

FORUM GEOGRAFI

JURNAL FAKULTAS GEOGRAFI
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA



Peran Tenaga Angin Dalam Pembentukan Konfigurasi Permukaan Bumi dan Faktor-Faktor yang Mempengaruhinya
Oleh : Alif Noor Anna

Eko-Geografi Wilayah Pantai : Dinamika Sosial Ekonomi Penguasaan Lahan Pantai di Indonesia
Oleh : M. Baiquni

Kajian Produksi Getah Pinus merkusii Jungh. et de Vries Melalui Foto Udara
Oleh : Mohamad Ichsan Setyowibowo

Penggunaan Foto Udara Hitam Pankromatik Putih Untuk Kajian Gerakan Massa di Daerah Karang Kobar dan Sekitarnya Banjarnegara, Jawa Tengah
Oleh : Imam Hardjono, Karmono Mangoensoekardjo, Sutikno

Penerapan Statistik Regresi Untuk Analisis Data Geografi
Oleh : Priyono, M.Si.

Telaah Terhadap Kualitas Air Overlandflow di Daerah Sub Urban Padat Rumah
Oleh : Sudarmadji

Persebaran Kualitas Lingkungan Perumahan Perdesaan. Kasus Daerah Kabupaten Bantul Daerah Istimewa Yogyakarta
Oleh : Su Ritohardoyo

Peta Ortofoto Sebagai Data Masukan Manajemen Pembangunan Perkotaan
Oleh : Taryono

Mobilitas Ulang-Alik dan Dampaknya Terhadap Sosial Ekonomi Keluarga Desa Plumbon Kecamatan Mojolaban
Oleh : Wahyuni Apri Astuti

FORUM GEOGRAFI

**JURNAL FAKULTAS GEOGRAFI
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA**



Diterbitkan sebagai media informasi dan forum pembahasan dalam bidang geografi, berisi tulisan-tulisan, ringkasan hasil penelitian serta gagasan-gagasan baru yang orisinal. Redaksi menerima sumbangan tulisan dari pemikir, peneliti maupun praktisi. Naskah diketik dua spasi antara 10 - 30 halaman kuarto, tidak termasuk daftar bacaan dan lampiran, dan disertai nama, alamat serta riwayat hidup singkat. Redaksi berhak menyingkat atau memperbaiki karangan tanpa merubah isi. Terbit dua kali setahun pada bulan Juli dan Desember. Beredar untuk kalangan terbatas.

REDAKSI :

Penanggung Jawab	: Dekan Fakultas Geografi
Pimpinan Redaksi	: Munawar Cholil
Dewan Redaksi	: Agus Dwi Martono, Imam Hardjono, W. Apri Astuti Umrotun, Taryono
Redaktur Pelaksana	: Sugiharto BS, Alif Noor Anna
Distributor dan Dokumentasi	: M. Rosyid
Alamat Redaksi	: Fakultas Geografi Universitas Muhammadiyah Surakarta, Jl. A. Yani Pabelan Kartasura Telp. (0271) 717417; 719483, Fax. 715448 Surakarta 57102
Diterbitkan oleh	: Fakultas Geografi Universitas Muhammadiyah Surakarta 57102

Daftar Isi

1

**PERAN TENAGA ANGIN DALAM PEMBENTUKAN KONFIGURASI
PERMUKAAN BUMI DAN FAKTOR-FAKTOR YANG
MEMPENGARUHINYA**

Oleh : Alif Noor Anna

11

**EKO-GEOGRAFI WILAYAH PANTAI: DINAMIKA SOSIAL EKONOMI
PENGUASAAN LAHAN PANTAI DI INDONESIA**

Oleh : M. Baiquni

19

**KAJIAN PRODUKSI GETAH Pinus merkusii Jungh. et de Vries
MELALUI FOTO UDARA**

Oleh : Mohamad Ichsan Setyowibowo

34

**PENGGUNAAN FOTO UDARA HITAM PANKROMATIK PUTIH UNTUK
KAJIAN GERAKAN MASSA DI DAERAH KARANG KOBAR
DAN SEKITARNYA BANJARNEGARA, JAWA TENGAH**

Oleh : Imam Hardjono, Karmono Mangoensoekardjo, Sutikno

50

PENERAPAN STATISTIK REGRESI UNTUK ANALISIS DATA GEOGRAFI

Oleh : Priyono, M.Si.

66

**TELAAH TERHADAP KUALITAS AIR OVERLANDFLOW DI DAERAH
SUB URBAN PADAT RUMAH**

Oleh : Sudarmadji

78

**PERSEBARAN KUALITAS LINGKUNGAN PERUMAHAN PERDESAAN
Kasus Daerah Kabupaten Bantul Daerah Istimewa Yogyakarta**

Oleh : Su Ritohardoyo

91

**PETA ORTOFOTO SEBAGAI DATA MASUKAN MANAJEMEN
PEMBANGUNAN PERKOTAAN**

Oleh : Taryono

100

**MOBILITAS ULANG-ALIK DAN DAMPAKNYA TERHADAP SOSIAL
EKONOMI KELUARGA DESA PLUMBON
KECAMATAN MOJOLABAN**

Oleh : Wahyuni Apri Astuti

PERAN TENAGA ANGIN DALAM PEMBENTUKAN KONFIGURASI PERMUKAN BUMI DAN FAKTOR-FAKTOR YANG MEMPENGARUHINYA

Oleh : Alif Noor Anna

ABSTRACT

Configuration of the earth surface is molded by the interaction of endogenous and exogenous forces. The outcome of the interaction usually has the shape of special character.

Configuration character is then applied to grouping of more simple form called landform. It so happens that one of the landform function is to make geomorphology research more easier. Que of the earth surface configuration is molded by wind force the result of this activity is called the landform which is originally molded by wind process.

There are twofolds function of wind process i.l: erosion (= coracoid process and deposifronal force Coracoid process usually takes place on vertical as well as horizontal plane.

Coracoid on vertical plane will have the shape of yardang, while on horizontal plane has the shape of pillars, needles and zenguen. It so happens that depositional wind will shape ripples, sanddunes and loess.

INTISARI

Konfigurasi permukaan bumi dibentuk oleh interaksi tenaga endogen dan eksogen. Hasil dari interaksi tenaga ini umumnya mempunyai karakter bentuk yang khas (spesifik). Karakter dari konfigurasi ini selanjutnya digunakan untuk pengelompokan bentuk yang lebih sederhana yang disebut bentuk lahan. Adapun salah satu fungsi dari bentuk lahan ini adalah dapat mempermudah dalam penelitian geomorfologis.

Konfigurasi permukaan bumi salah satunya dibentuk oleh tenaga angin. Hasilnya disebut bentuk lahan bentukan asal proses angin.

Tenaga angin berfungsi 2 macam yaitu sebagai tenaga erosi (= korasi) dan tenaga pengendapan (deposisional). Korasi umumnya akan mengenai pada permukaan lahan baik secara vertikal maupun secara horizontal. Korasi pada bidang vertikal akan membentuk Yardang, dan korasi pada bidang horizontal akan membentuk batuan seperti tiang-tiang, jarum dan zenguen. Adapun angin deposisional akan membentuk ripples, sand dunes dan loess.

PENDAHULUAN

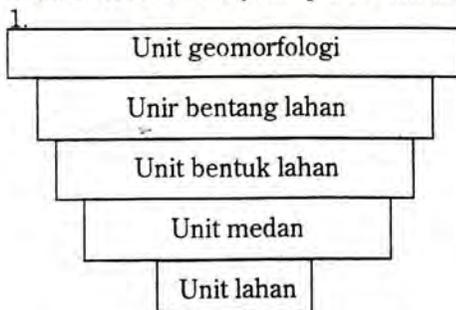
Relief permukaan bumi tidaklah permanen, selalu mengalami perubahan akibat adanya proses geomorfologi, baik berasal dari dalam bumi (proses endo-

gen) maupun dari luar bumi (proses eksogen). kedua proses tersebut akan berpengaruh terhadap pembentukan struktur geologi antara lain : struktur horizontal, lipatan, sesar atau blok, struktur volkan dan pegunungan kom-

pleks. proses endogen akan mengakibatkan perubahan bentuk permukaan bumi karena aktivitas gunungapi, tektonik maupun gempa bumi. Aktivitas tersebut menghasilkan struktur geologi maupun geomorfologi permukaan bumi.

Sedangkan proses eksogen berlangsung pada permukaan bumi dan tenaganya berasal dari luar kulit bumi. tenaga yang bekerja disebut tenaga geomorfologi, yaitu semua media alami yang mampu mengikis dan mengangkat material di permukaan bumi. Tenaganya dapat berupa : air mengalir, gletser, air tanah, arus, tsunami dan angin. Sedangkan proses yang bekerja pada permukaan bumi disebut proses : fluvial, marin, colin dan proses glasial (disarikan dari Suprpto Dibyosaputro : 1995 : 1 - 2).

Pencerminan interaksi proses endogen dan eksogen yang telah membentuk konfigurasi permukaan bumi dipelajari dalam studi geomorfologi Konfigurasi permukaan bumi tersebut merupakan unit geomorfologi yang tersirat konstruksional dan dipengaruhi oleh faktor-faktor geologi dan topografi. Unit geomorfologi tersebut dapat dirinci menjadi unit bentang lahan, dan bila dirinci menjadi unit yang lebih kecil berturutan menjadi unit bentuk lahan, unit medan dan unit lahan. secara skematis urutan tersebut disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Skema studi geomorfologi (Suprpto Dibyosaputro 1995 : 7)

Konfigurasi permukaan bumi sebagai hasil interaksi proses-proses endogen dan eksogen ini umumnya disebut bentuk lahan, bentuk lahan mempunyai bentuk yang spesifik (khas) sebagai akibat dari proses dan struktur batuan pada periode tertentu. Oleh karena keberadaannya ditentukan oleh faktor : topografi, struktur/batuan dan proses eksogenetik. Sehingga untuk pengkajian potensi wilayah dapat didasarkan atas bentuk lahannya. Sebab bentuk lahan merupakan salah satu sumberdata, terutama sumberdaya alamnya, yang selanjutnya diekspresikan pada kemampuan lahan sesuai dengan pembentukannya.

Didasarkan pada kenyataan bahwa konfigurasi permukaan bumi membentuk bentuk lahan yang kompleks, maka untuk mempermudah dalam penelitian geomorfologis dilakukan klasifikasi. Klasifikasi ini bertujuan untuk mengelompokkan bentuklahan yang kompleks menjadi bentuklahan-bentuklahan yang sederhana yang didasarkan atas karakteristik sifat dan perwatakan. Dari berbagai cara klasifikasi dapat diringkas bahwa klasifikasi tersebut paling sedikit harus mencakup 3 sifat dan perwatakan yang sama, yaitu struktur, proses dan kesan topografi.

Menurut Verstappen (1985) klasifikasi bentuklahan didasarkan atas genesis terdapat 2 kelas yaitu :

1. Bentuklahan bentukan asal vulkanik
2. Bentuklahan bentukan asal struktural
3. Bentuklahan bentukan asal proses demudasional
4. Bentuklahan bentukan asal proses fluvial
5. Bentuklahan bentukan asal proses angin
6. Bentuklahan bentukan asal proses pelarutan
7. Bentuklahan bentukan asal proses glasial

8. Bentuklah bentuk asal proses organik
9. Bentuklah bentuk asal proses fluvial

Dari sembilan klasifikasi diatas dapat dikelompokkan menjadi 2 (dua) yaitu no 1 dan no 2 tenaga yang membentuk adalah tenaga endogenik dan dengan proses geomorfologi struktural dan volkanik, sedangkan kelompok ke dua no. 3 sampai dengan no. 9 dibentuk oleh tenaga eksogenik dengan mendasarkan pada proses-proses pembentukannya.

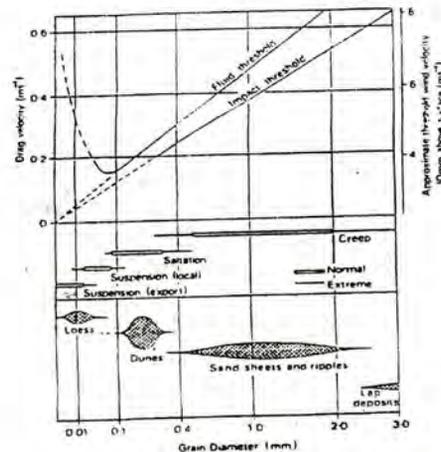
Pada uraian berikutnya membahas tentang klasifikasi yang ke 5 yaitu tentang bentuklah bentuk asal proses angin (Eolian). Bentuklah ini merupakan hasil tenaga eksogen berupa angin yang berhembus. Hembusan angin tersebut disebabkan oleh perbedaan tekanan udara yang berada disekitarnya. Daya untuk pengangkutan material oleh tenaga angin ini sangat bergantung pda kecepatannya. Hanya dengan kecepatan beberapa cm/detik, sudah cukup kuat untuk menerbangkan debu, dan semakin besar kecepatannya, semakin besar pula ukuran material yang dapat diangkut, bahkan angin topan dan angin puyuh yang mempunyai kecepatan lebih besar 50 meter per detik mempunyai sifat yang deduktif.

Gerakan udara atau angin dapat membentuk medan yang sangat spesifik dan sangat berbeda dari medan hasil bentuk proses lainnya. Walaupun tenaga angin mempunyai 2 sifat sama seperti halnya tenaga air, yaitu sebagai tenaga erosi dan selanjutnya material yang tererosi akan diendapkan (depositional) di tempat lain. Beberapa faktor yang mendukung terbentuknya bentuklah bentuk asal angin dibahas pada sub bab berikutnya.

BENTUK LAHAN BENTUKAN ASAL PROSES ANGIN (GOLIAN) DAN BEBERAPA FAKTOR YANG MEMPENGARUHINYA

Angin menjalankan suatu fungsi geologis tertentu. Fungsi ini dijalankan dengan cara mengikis permukaan tanah melalui hembusannya. Pada wilayah yang mempunyai perbedaan temperatur yang sangat mencolok menyebabkan terjadinya pelapukan mekanik yang intensif. Hal ini akan mempermudah angin untuk mengikis batuan yang lapuk tersebut, bahkan ketidakberadaan vegetasi dipermukaan tanah akan membuat angin bebas bergerak dan mengikis pada permukaan tanah yang dilaluinya.

Selain kecepatannya, maka jarak perpindahan material yang diterbangkan angin tergantung pula besarnya material tanah yang bersangkutan. Gambar 2. menunjukkan hubungan antara ukuran material dengan kecepatan angin sekaligus dengan karakteristik model-model gerakan angin serta bentuk-bentuk pengendapan yang dihasilkannya.



Gambar 2. Hubungan antara ukuran material dengan kecepatan angin, dan dengan bentuk-bentuk model yang dihasilkan.

Keefektifan gerakan angin dibatasi oleh sejumlah faktor, dan keerosifannya lebih kecil dibanding dengan aktifitas fluvial. Bila dibandingkan dengan air, udara mempunyai viskositas dan densitas yang rendah, sehingga hanya partikel sangat halus yang dapat dibawa melalui suspensi, kecuali kecepatan angin yang cukup tinggi.

Konsekuensinya aktifitas eolin hanya efektif pada wilayah yang penutup lahannya relatif jarang dan pada wilayah yang permukaan materialnya kering.

Arus angin berhembus dan memindahkan partikel-partikel permukaan tanah sampai jarak yang sangat jauh. Arus angin ini berhembus tidak hanya pada bidang-bidang horizontal, tapi juga bidang-bidang vertikal, sebagai akibatnya material tanah tersebut terlempar dari permukaan tanah ke udara, sambil memindahkan material, juga melakukan abrasi yang disebabkan oleh pembenturan batu atau material-material permukaan lain yang terbawa oleh hembusan angin tersebut. Umumnya peristiwa pemindahan material tersebut disebut deflasi dan pengikisannya disebut abrasi (korasi). kedua proses ini saling berhubungan dan melengkapi. Intensitas kedua proses ini tidak sama setiap tempat, tergantung dari kekerasan batuan, ukuran material dan susunan unsur-unsur dalam batuan tersebut. Batuan yang lunak akan mudah terkikis dan terbawa dengan cepat, semakin halus semakin jauh perpindahannya, dan yang tertinggal adalah batuan yang lebih keras.

Korasi biasanya terjadi ada ketinggian 1 sampai 1,5 meter dari permukaan tanah, sehingga proses ini umumnya terlihat pada lapisan dasar batuanannya dan membentuk lapisan horizontal yang curam berbentuk jarum atau tiang-tiang. Selain itu proses korasi memberikan dampak pula terhadap permukaan horizontal, bila permukaan keras, maka

korasi hanya berupa lapisan, tetapi bila permukaan lunak akan terukir relief yang disebut "Yardang" (lihat Gambar 3 dan Gambar 4). peristiwa erosi eolian ini aktif pada dataran aluvial dan wilayah pantai, walaupun kadang bentukan erosi eolian kurang dapat dipertahankan dari lingkungannya akibat terdetruksi oleh proses fluvial maupun aksi dari ombak.

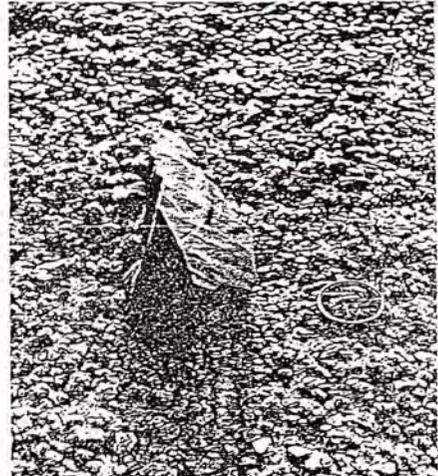


Fig. 10.7. Ventifact on a gravel log surface in the Namib Desert in a region of strong coastal winds.

Gambar 3. Korasi gravel di Padang Pasir



Fig. 10.8. A mud yardang in the Kharga Depression, Egypt. The unidirectional prevailing wind is from the right. Sand-blasting is confined to the blunt, windward face, and the leeward tapering of the yardang indicates the importance of erosion by fine particles carried in suspension in secondary flows across the long lee-side tail. (Photo and interpretation courtesy M. J. Whinney, from M. J. Whinney, (1985), *Journal of Geological Education* 33, Fig. 1, p. 94.)

Gambar 4. Yardang Lumpur di Depresi Kharga, Arab

Proses yang lebih lanjut dari deflasi dan korasi adalah deposisi (pengendapan). Material yang diterbangkan angin dari tempat deflasi akan terbawa sampai jarak tertentu, yang tergantung dari ukuran material dan kekuatan hembusan angin, semakin halus ukurannya, semakin jauh jarak pengendapannya.

Pembentukan bentuklahan asal proses angin akan tergantung pada batuan, iklim dan topografi dari daerah pengendapan. Jika batuan sudah lapuk, maka dengan tenaga angin material tersebut akan mudah terangkut. Demikian juga pada wilayah pengendapannya, daerah yang datar akan membentuk topografi yang khas dibanding pada wilayah yang topografinya berbukit. Oleh karena gerakan angin yang melewati suatu daerah tertentu akan membentuk bentuklahan yang spesifik.

Bentuk lahan eolian dapat terbentuk oleh beberapa faktor pendukung seperti di bawah ini yaitu (Suprpto Dibyosaputro, 1995 : 59).

- 1) Tersedia material berukuran pasir halus hingga debu dalam jumlah cukup banyak.
- 2) Terdapat periode kering yang panjang disertai angin yang mampu mengangkut dan mengendapkan material tersebut.
- 3) Gerakan angin tidak terhalang oleh vegetasi.

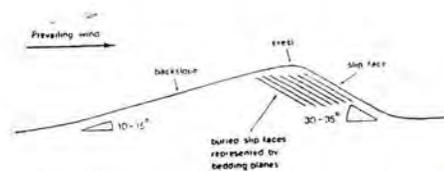
Dengan demikian angin mengendapkan material yang terbentuk karena adanya pengikisan yaitu deflasi dan korasi, pengangkutan dan akhirnya terbentuk pengendapan yang spesifik dari bahan-bahan yang tidak kompak (lepas) tersebut. Endapan eolian ini umumnya membentuk ripples, dune (gumuk pasir) dan endapan debu (loess).

Ripples

Bentuk pengendapan terkecil disebut ripple, bentuknya seragam, berge-

lombang dan berorientasi tegak lurus terhadap arah hembusan angin. Ukuran ripple bertambah sesuai dengan ukuran partikelnya, ketinggian berkisar 1 sampai 500 mm dan panjang penggelombangannya antara 0,01 sampai 5 meter. Secara melintang ripple mempunyai lengkung yang asimetrik, dimana kemiringan yang searah angin berkisar 10° , sedangkan kemiringan yang di bawah angin $30 - 35^{\circ}$.

Pengendapan ripple akan terbentuk dengan baik, terutama bila tersusun atas partikel pasir yang mempunyai ukuran yang hampir sama. mekanisme pembentukan ripple yakni dengan sortasi partikel pasir, dimana partikel yang besar cenderung berpindah dengan merayap dan kemudian terkumpul pada lereng bawah angin (leeward side of the ripple slope). Dengan demikian partikel besar ini akan terlindung dari dampakloncatan partikel yang lebih halus, yang akan terbawa oleh angin pada jarak yang lebih jauh. keberadaan partikel kasar pada puncak ripple ini membentuk permukaan yang lebih kuat, terutama sebagai landasan proses peloncatan partikel berikutnya. Sebagai konsekuensinya ripple membentuk kurva yang lebih panjang, sehingga jarak antar ripple menjadi meningkat. Untuk jelasnya mekanisme pembentukan ripple digambarkan pada gambar 5 (dari model Bagnold, RA), sedangkan ripple secara keseluruhan pada Gambar 6.



Gambar 5. Mekanisme Pembentukan Ripples (model Baynold, RA)



Gambar 6. Ripples di Utara Teluk Walvis, Nambia

Sand Dunes (Gumuk pasir)

Gumuk pasir merupakan gundukan pasir sebagai hasil endapan tiupan angin. Kejadiannya pada saat kecepatan angin berkurang bersamaan dengan meningkatnya kekasaran permukaan tanah atau adanya ketidakstabilan kecepatan angin yang berhembus. Pada lebar 1 - 5 m merupakan ukuran limit untuk perkembangan dune, Hal ini sebagai akibat adanya pemisahan ukuran butir dan pengurangan hembusan angin pada lereng bawah angin, sehingga akumulasi partikel pasir lebih cepat yang akhirnya terjadi peningkatan ukuran dune tersebut.

Bentuk melintang dune sebagai akibat dari hembusan angin tunggal adalah asimetrik. Kemiringan pada lereng depan angin 10° - 15° dipisahkan oleh puncak dune kemudian membentuk lereng yang lebih terbuka dengan kemiringan 30° sampai 35° (lihat gambar 7).



Fig. 10.14 Mechanism of ripple formation according to the model of R. A. Bagnold.

Gambar 7. Bentuk Melintang dari Dunes

Pasir tererosi pada lereng depan angin dari endapannya, kemudian dune tersebut akan bergerak sesuai dengan arah hembusan anginnya. Gerakannya tergantung dari type dan ukuran dune serta frekuensi dan kekuatan angin untuk memindahkan endapan pasirnya.

Dune dapat dijumpai pada daerah yang memiliki support pasir, hembusan angin yang kuat untuk mengikis dan mengangkut partikel-partikel berukuran pasir dan juga terdapat wilayah sebagai permukaan lahan untuk pengendapannya. Kondisi demikian umumnya terdapat di daratan gisik yang berpasir dengan kekuatan angin pantai, pada daerah dekat sungai yang dasarnya berpasir yang terjadi pada musim kering dan di daerah gurun dimana penghancuran batupasir dan batuan lainnya dapat menghasilkan pasir. Bahkan pada wilayah endapan glasial dan dasar danau glasial pasir sering pula menjadi sumber pasir guna pembentukan bentuk dune ini (Sumber : Prapto Suharsono, 1988 : 18 - 19).

Kecepatan angin yang cukup kuat pada wilayah-wilayah yang berpotensi terbentuknya dune tersebut mampu mengangkat butir-butir pasir hingga ketinggian 1 sampai 2 meter dari permukaan tanah. Partikel-partikel tersebut terbawa secara saltasi (meloncat-loncat), terlempar dan akhirnya menggelinding.

Bentuk dunes bermacam-macam tergantung pada faktor-faktor : jumlah dan ukuran butir pasir, kekuatan dan arah angin dan keberadaan vegetasi pada permukaan tanah. Tipe-tipe utama dari dunes terlihat pada Gambar 8, sedangkan klasifikasi type dune terlihat pada Tabel 1.

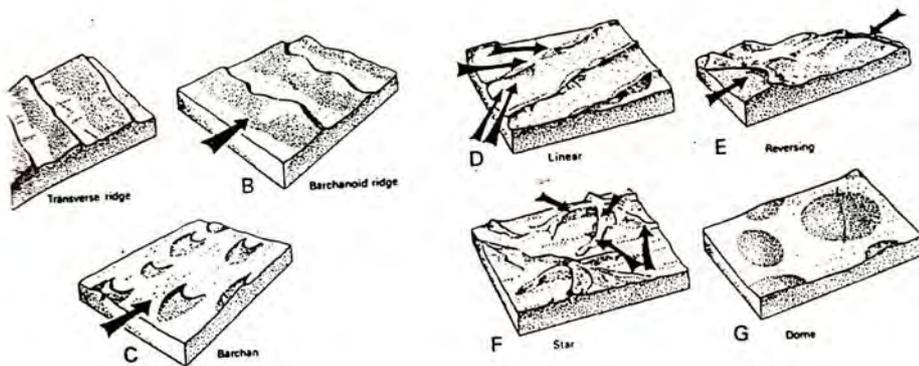
1. Classification of basic types of free dune

AND GEOMETRY OF SLIP-FACENTATIONS	INFERRED PRIMARY WIND REGIME	DUNE TYPE	MORPHOLOGY
directional	Unidirectional	Transverse ridge Barchanoid ridge Barchan	Asymmetric ridge Row of contiguous crescentic forms Crescentic form
posing	Bidirectional; opposing at $\sim 180^\circ$	Reversing	Asymmetric ridge
posing	Bidirectional; obliquely converging?	Linear	Symmetric ridge; straight to sinuous in plan
more; multidirectional	Multidirectional	Star	Central peak with three or more arms
	—	Dome	Circular or elliptical mound

Tabel 1. Klasifikasi dari Type Dunes

Pada pokoknya kekuatan angin berkaitan dengan setiap dunes yang terbentuk (dihasilkannya), tetapi format hembusan angin tampaknya lebih menentukan. Dunes dengan slipface tunggal berkaitan dengan arah angin yang menyatu (uni directional), sehingga garis tengahnya searah dengan arah anginnya. Dunes seperti ini disebut Transverse Ridges yang garis punggungannya sederhana, lurus dan sejajar. Untuk type Barchanoid Ridges memiliki garis punggung yang lebih dalam dan bergradual,

berbentuk bulan sabit yang bergandeng-menyatu. Apabilabentuk bulan sabit itu secara terpisah, maka disebut Barchans. Adapun linear dunes adalah dune yang memiliki dua atau lebih bentuk slip-face yang memanjang dan saling berlawanan, tapi oleh peneliti lain juga disebut Longitudinal dune. Disini oleh peneliti yang penting adanya dua arus angin yang berbeda, tapi mengarah pada titik yang sama (lihat Gambar 8 D). Linear dune panjangnya dapat mencukupi puluhan kilometer.



Gambar 8. Type-type utama dari dunes

Reversing dunes mirip dengan linear dunes dalam arti memiliki dua slip-face, tetapi lebih dekat pada tipe transverse dune. Dunes ini terbentuk oleh dua arah angin yang berlawanan yang memiliki kekuatan dan durasi yang lebih kurang sama. Slip-face yang berlawanan terbentuk secara bergantian ketika arah angin berubah secara berkala. Star dune memiliki beberapa slip-face dengan arah yang berbeda dan biasanya membentuk suatu piramida yang memanjang dengan jari-jari yang tidak teratur. Ini dibentuk dengan hembusan angin yang kuat dan beberapa arah yang berbeda selama putaran tahunan angin. Akumulasi pasir

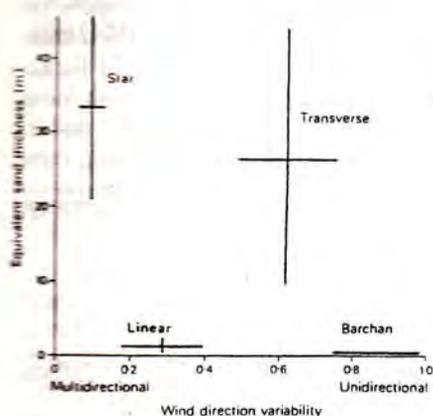
yang lain meliputi sheets, streaks dan dome dune yang tampak tidak memiliki slip-face. Sheets dan streaks jarang sekali tampak menandai ciri-ciri topografis, tetapi domes adalah sebagai bentuk dunes.

Hubungan antara ketebalan pasir dan variasi arah angin dalam membentuk type-type dune disajikan pada Gambar 9. Sedangkan perkembangan dunes yang pembentukannya dihalangi oleh adanya vegetasi, barrier topografic atau sumber sediment yang terlokalisir ditrangkan dalam Tabel 2 dan digambarkan pada Gambar 10.

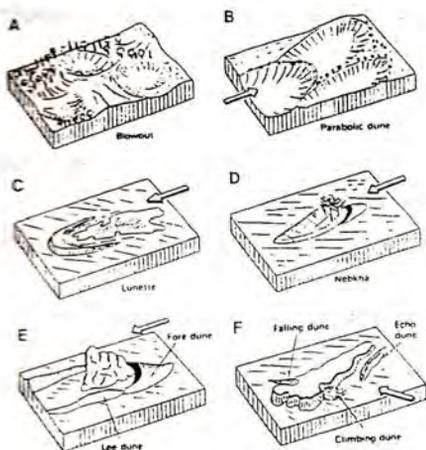
TYPE	FORM AND POSITION	MODE OF DEVELOPMENT
Blowout (A)	Circular rim around depression	Localized deflation
Parabolic dune (B)	'U' or 'V' shape in plan view with arms opening upwind to enclose a blowout.	Deposition of sand locally deflated upwind; arms are usually fixed by vegetation
Lunette (C)	Crescent-shaped opening upwind	Accumulation downwind of localized sediment source such as desiccated lake basin or pan
Shrub-coppice dune (nebkha) (D)	Roughly elliptical to irregular in plan, streamlined downwind	Accumulation around and downwind of vegetation clump
Lee dune (E)	Elongated downwind from topographic obstruction	Accumulation on protected lee side of obstacle
Fore dune (E)	Roughly arcuate with arms extending downwind either side of obstruction	Accumulation in zone of disrupted airflow immediately windward of obstacle
Climbing dune (F)	Irregular accumulation rising up windward side of large topographic obstruction	Accumulation in zone of disrupted airflow on windward side of obstacle
Falling dune (F)	Irregular accumulation descending leeward side of large topographic obstruction	Accumulation in zone of disrupted airflow on upwind side of obstacle
Echo dune (F)	Elongated ridge roughly parallel to, and separated from, windward side of topographic obstruction	Accumulation in zone of rotating airflow upwind from large obstacle

Note: Letters A-F refer to illustrations in Figure 10.30

Tabel 2. Klasifikasi type Dunes yang terhalangi Vegetasi dan bentukan Topografic.



Gambar 9. Hubungan Ketebalan Pasir dan Variasi Arah Angin dalam Membentuk Type-type dune



Gambar 10. Type-type dune yang Terhalangi Vegetasi dan Barrier Topografic.

Loess (Debu endapan angin)

Loess terdiri dari bahan endapan angin berukuran debu yang tidak mampat dan umumnya tidak berlapis, dan ada kemungkinan mengandung sedikit pasir halus dan liat. Loess ini biasanya berwarna kekuning-kuningan, sifat lunak, calcareous, permeabel, mempunyai arah vertikal dan terdiri atas pertikel angular sampaisubangular baik dari kuar-

sa, feldstar, calcite, dolomite dan mineral-mineral lain yang menyatu bersamasama dengan suatu pengikat montmorillonit. Sedangkan loess yang tidak terkena panas biasanya berwarna abu-abu, tetapi hal ini jarang ditemukan. (Thornbury, WD, 1958 : 313-313).

Loess dan bahan sejenis loess menutupi sekitar sepersepuluh daratan di muka bumi. Endapan loess yang dibentuk dari sapuan glasial banyak ditemukan di Amerika bagian Utara sepanjang lembah Mississippi, Missouri, Ohio dan lembah Wabash, di Timur Washington dan di Barat Idaho. Loess serupa juga ditemukan di Eropa, sepanjang Sungai Rhine, Rhone dan lembah-lembah Danube serta meluas hingga sampai wilayah Ukraina di Rusia.

Selain loess yang dibentuk dari sumber glasial, terdapat loess yang berasal dari wilayah-wilayah yang kering yaitu disebut loess padang pasir (loess desert). Seperti yang terdapat di China, endapan loess setebal lebih dari 150 meter terdapat di daerah teduh angin yang berasal dari Gurun Gobi. Deposit loess seperti ini juga terdapat di Siberia dan Timur Turkestan di laut Caspia dan di bagian Utara Afrika. Lain lagi loess yang terdapat di Oklahoma, Kansas dan Nebraska, disini loess terutamabentuk dari disintegrasi Testiary Alluvium yang kebanyakan berasal dari Mantel Great Plains dari sungai-sungai yang memotong negara tersebut.

Tanah loess umumnya berdrainase baik, dimana permeabilitas vertikal 20 kali lebih besar daripada permeabilitas ke arah horizontal. Loess mudah tererosi oleh aliran air dan perlu perlakuan khusus dalam pembuatan bangunan pengaturan, terutama saluran yang terbuka. Tanah loess secara relatif berkepadatan rendah, jika dibanding tanah lainnya, bahan mudah runtuh ("Collapsible") yang memungkinkan kehilangan

daya yang berlebihan jika terjadi peningkatan kadar lengas, beban vertikal berat, getaran atau kombinasi dari faktor-faktor tersebut.

Pada wilayah ini bila dilakukan pembangunan kota ataupun pembangunan jalan akan terganggu drainase vertikal-

nya, yang menjadikan tanah secara keseluruhan berdrainase jelek. Oleh karenanya pemeliharaan serius perlu dilakukan pada pengembangan wilayah loess ini. Terutama pada karakteristik stabilitas lereng dan kepekaan terhadap etosi air.

DAFTAR PUSTAKA

- Awam Mutakin, 1975. *Dasar-dasar Geologi Umum*. Bandung : IKIP - FKIS Pendidikan Geografi.
- Lobeck, AK. 1939. *Geomorphology An Introduction on to the Study of Landscape*. New York : MC Graw - Hill Book company.
- O. Lange, et. all. 1991. *Geologi Umum*. Jakarta : Gaya Media Pratama.
- Prpto Suhrsono. 1981. *Identifikasi Bentuklahan dan Interpretasi Citra untuk Geomorfologi*. Yogyakarta : UGM - BAKOSURTANAL.
- Summerfield, Michael A. 1991. *Global Geomorfology*, Singapura : Longman Singapore Publiser (Pte) Ltd.
- Sunarto. 1991. *Geomorfologi Pantai. Kursus Singkat Pengelolaan dan Perencanaan Bangunan Pantai*. Yogyakarta PAU Ilmu Teknik UGM.
- Suprpto Dibyosaputro, 1995. *Penginderaan Jauh Geomorfologi. Catatan Kuliah Strata 2 (S2)*. Yogyakarta : Fakultas Geografi UGM.
- Thornbury, William D. 1959. *Principles of Geomorphology*. New York : John Wiley and sons. Inc.
- Verstappen, H. Th. 1983. *Applied Geomorphology*. Geomorphological survey for Environment. Amsterdam : Elsevier.

EKO-GEOGRAFI WILAYAH PANTAI: DINAMIKA SOSIAL EKONOMI PENGUASAAN LAHAN PANTAI DI INDONESIA

Oleh: M. Baiquni

ABSTRACT

Indonesia constitutes an archipelagic state which possesses resources of ocean, ecosystem of coast area and social economy dynamics of various maritime society. The nation of Indonesia had ever been wellknown as a maritime nation which dominated Nusantara territorial waters as far as neighbour state. Fish cultivation in embankment system has been being known since the era of Majapahit King dom and likewise boat industry was held along the north-coast of Java which was ever glorious in the beginning of Dutch Colonialism.

But, up to now why a large part of Indonesian fishermen are still using simple technology and method in fishery and fish cultivation ?

Change in policy within Dutch era development. Which was farm land oriented and plantation had influenced the maritime tradition slip off.

Opening of railway and land tract transportation in Jawa had changed economic activity pattern of the coast area to hinterland.

Investment and human resources were concentrated to farmland development and plantation was directed to export so that it affected the coast area slip off which was basically fishery activity.

Development after independence, mainly in the era of New Order, it started from farming activity raised to industry society.

Coastal area came back to develop with industrial growth in the urbans of Java north coast.

Nevertheless development in fishery does not yet return to show the sign of glorious untill the end of this age.

It is hoped that, with property judgment of the islands coastal area out of Java, goverment will direct its policy and investment to develop the new maritime society to go against the glorious in the 21st century.

INTISARI

Indonesia merupakan negara kepulauan yang memiliki sumberdaya kelautan dan ekosistem wilayah pantai serta dinamika sosial ekonomi masyarakat bahari yang beragam. Bangsa Indonesia pernah dikenal sebagai bangsa bahari yang menguasai perairan Nusantara sampai ke negara tetangga. Budidaya ikan sistem tambak telah dikenal sejak Zaman Kerajaan Majapahit, demikian pula dengan industri kapal di pantai Utara Jawa pernah jaya di awal zaman penjajahan Belanda. Namun mengapa hingga kini sebagian besar nelayan Indonesia masih menggunakan cara dan teknologi sederhana dalam penangkapan dan budidaya ikan?.

Perubahan kebijakan pemangunan zaman Belanda yang berorientasi pada lahan pertanian dan perkebunan mempengaruhi kemerosotan tradisi bahari. Dibukanya

jaringan transportasi kereta api dan jalan darat di Jawa telah mengubah pola kegiatan ekonomi dari daerah pantai ke daerah pedalaman. Investasi dan sumberdaya manusia terkonsentrasi untuk pengembangan lahan-lahan pertanian dan perkebunan berorientasi ekspor, sehingga mengakibatkan kemunduran wilayah pantai yang berbasis pada kegiatan perikanan.

Pembangunan setelah kemerdekaan terutama masa orde baru, berangkat dari peningkatan kegiatan pertanian menuju masyarakat industri. Wilayah pantai kembali berkembang dengan pertumbuhan industri di kota-kota Pantai Utara Jawa. Namun demikian pembangunan dalam bidang perikanan belum kembali menunjukkan tanda-tanda kejayaan hingga akhir abad ini. Diharapkan dengan pertimbangan kekayaan eko-geografi wilayah pantai di pulau-pulau luar Jawa, diharapkan pemerintah akan mengarahkan kebijakan dan investasinya dalam pembangunan masyarakat baru bahari dalam menyongsong kejayaan abad XXI.

PENDAHULUAN

Ilmu Geografi dapat memberikan sumbangan bagi ilmu pertanian (perikanan) mengingat lingkup studinya yang luas meliputi interaksi manusia dengan alam di permukaan bumi, melalui pendekatan keruangan (spatial approach), lingkungan (ecology) dan kompleks wilayah (regional complex). Pemahaman umum tentang geografi seringkali diidentikan dengan peta. Peta merupakan gambaran fenomena geografis yang merupakan alat pengkajian, meliputi klasifikasi, analisis, sintesis dan evaluasi berbagai informasi. Peta memang salah satu produk yang dapat dimanfaatkan oleh berbagai ilmu untuk meletakkan berbagai informasi yang terkait dengan permukaan bumi atau keruangan dalam seberkas kertas secara computer tersaji dalam GIS-Geographic Information System.

Kajian mengenai wilayah pantai, sesuai tema pokok seminar ini dapat dibahas dari berbagai pandangan keilmuan, termasuk ilmu geografi (perencanaan pengembangan wilayah). Makalah ini membahas seputar karakteristik eko-geografi wilayah pantai Indonesia dengan penekanan pada dinamika sosial ekonomi yang disajikan dalam episode,

yaitu : melihat sejarah masa lalu dan trend masa kini serta memproyeksikan agenda kebijakan pembangunan wilayah dan perikanan abad XXI.

EKO-GEOGRAFI WILAYAH PANTAI

Karakteristik eko-geografi wilayah kepulauan Indonesia ditandai dengan dominasi wilayah laut dan perairan pantai seluas 5,8 juta km² (82% dari luas wilayah) dengan garis pantai sepanjang 81.000 km. Jumlah desa pantai sekitar 14,4% dari seluruh desa yang ada. Wilayah pantai memiliki ekosistem yang spesifik dan dapat dianggap sebagai satuan perkembangan dan pembangunan tersendiri, karena memiliki ciri-ciri ekosistem, potensi ekonomi, serta dinamika sosial dan budaya yang khas (Bappenas, 1987).

Kepulauan Maluku merupakan salah satu contoh wilayah perairan yang kaya sumberdaya ikan. Berdasarkan data dari Dinas Perikanan Propinsi Maluku, stok ikan yang tersedia di perairan Maluku diperkirakan sebesar 2,7 juta ton per tahun, dengan potensi lestari untuk dimanfaatkan mencapai 1,35 juta ton per tahun. Pemanfaatan saat ini berdasarkan pencatatan tahun 1994 baru

mencapai 243.000 ton (18% dari potensi lestari). Ini berarti masih banyak ikan yang belum ditangkap dan dimanfaatkan, dengan kata lain potensi lestari ikan banyak yang mati di dasar samudra.

Perairan Indonesia masih banyak yang terbuka atau belum terjaga dengan baik; terbukti banyak kapal-kapal penangkap ikan asing yang mencuri ikan di berbagai wilayah perairan Indonesia. Menurut laporan RCTI (Nuansa Pagi, 9 Desember 1996), selama Januari hingga Desember ini terdapat 47 kasus pencurian dan pelanggaran penangkapan ikan yang sedang dan akan diajukan ke pengadilan. Jumlah kasus itu cukup banyak, apalagi kalau kita memperhitungkan jumlah kasus pencurian dan pelanggaran yang telah tertangkap tapi tak memenuhi bukti dan lebih besar lagi adalah pencurian dan pelanggaran yang tidak dapat ditangkap. Nelayan asing seringkali menggunakan kapal yang baru dengan teknologi canggih yang sulit dikejar di perairan luas. Kalau eksploitasi ikan oleh kapal asing diperhitungkan, tentu data ikan yang telah diambil dan dicuri akan membengkak besar sekali.

Sementara itu masyarakat nelayan Indonesia sebagian besar masih menggunakan perahu kecil dengan teknologi sederhana. Dinamika sosial ekonomi masyarakat nelayan saat ini nampak masih belum terlalu cepat berkembang, meskipun dalam sejarah pernah 'menguasai' perairan Nusantara. Dengan kondisi seperti ini maka wajar apabila data pemanfaatan ikan perairan Maluku baru mencapai 18% dari potensi lestari.

DINAMIKA SOSIAL DAN EKONOMI

Dinamika sosial dan ekonomi masyarakat bahari Indonesia memiliki akar sejarah yang panjang. Pusat-pusat

pemukiman dan kerajaan terkenal menempati wilayah pantai. Pada abad X nenek moyang bangsa Indonesia telah menguasai perairan Nusantara yang kini sebagian merupakan wilayah negara-negara tetangga. Kejayaan masyarakat bahari tidak hanya ditentukan oleh kekayaan sumberdaya alam perairan semata, tetapi juga teknologi perkapalan, sistem perdagangan, pemerintahan dan kelembagaan, hingga etos kerja dan budaya bahari yang berkembang di masyarakat.

Raffles, seorang Gubernur Jenderal Belanda yang datang pada dekade kedua abad XIX menjumpai bahwa penduduk Pulau Jawa masih relatif jarang. Berdasarkan sensus yang dilakukan oleh the British Administration pada tahun 1815 menunjukkan bahwa populasi di Jawa sekitar 4,6 juta penduduk, sekitar separohnya tinggal di pemukiman sepanjang wilayah pantai utara dari Banten hingga Probolinggo. Lainnya sekitar 1,7 juta penduduk diperkirakan tinggal disekitar wilayah kedua Sultan (Yogyakarta dan Surakarta) sisanya tersebar di beberapa pemukiman pedalaman secara dengan kepadatan yang jarang dan menyebarkan (Raffles, 1917, vol.1;pp.62 ff. Dikutip oleh Anne Booth 1988).

Peter Boomgaard (1991), seorang ahli sejarah dari Belanda, menulis buku berkaitan dengan ekonomi pertanian di Jawa dengan judul "The non-agricultural side of an agriculture economy Java, 1500- 1900". Berkaitan dengan kegiatan perikanan di desa-desa pantai Jawa, sejarawan Belanda tersebut mengemukakan bahwa ekonomi Pulau Jawa tidak saja ditandai dengan kegiatan sektor pertanian saja, tetapi juga perkembangan kegiatan industri perkapalan untuk mendukung penangkapan ikan di perairan Jawa. Data industri perkapalan berdasarkan berbagai catatan arsip dapat

dikemukakan sebagai berikut (dikutip Loekman Soetrisno, 1994).

Ship-building is mentioned in Batavia, Demak, Semarang, Torbaya, Jepara, Rembang, Lasem, Gresik, and Arosbaya (on Madura), and one assumes that Banten and Cirebon were also capable of building ships. The residency of Rembang alone produced annually 700 vessels for small-scale shipping, including 370 of 12 to 20 tons, and eight ships and brigs. Large numbers of small commercial vessels, used by the sea-faring people of other islands in the Archipelago, were build on Java's shore (Peter Boomgard, 1991,p.18-19).

Nelayan Jawa juga dikenal sebagai nelayan yang tangguh yang 'menguasai' perairan Nusantara, yaitu perairan yang dahulu kala termasuk negara tetangga. Adhong Ramadhan, sosial workers dari Yayasan Dian Desa yang bekerja di pedesaan Kamboja, menuturkan pertemuannya dengan keturunan orang Jawa di rantau : "Mereka dulu berlayar ke Utara dan kemudian bermukim di rantau serta menguasai lahan secara proporsional dengan penduduk setempat. Mereka bekerja di tanah-tanah pertanian atau bekerja sebagai nelayan. Sebagian bahasa dan sisa-sisa budaya lama masih tersirat pada anak turunnya".

Kita dapat pula mencatat berbagai suku di Kawasan Timur Indonesia seperti Bugis, Buton dan Ternate, yang dikenal dengan suku dengan budaya laut yang menonjol. Mereka mencari nafkah dan bermigrasi secara dinamis ke pulau-pulau lain yang dianggap potensial hasil lautnya. Menurut penuturan Andrew Aeria, seorang social scientist yang bekerja di desa-desa hutan tropika Serawak dan mengajar di Unimas, menuturkan bahwa : "Pelaut-pelaut Bugis berlayar dan mencari nafkah sampai di Sabah (Malaysia), mereka berinteraksi dengan suku Iban yang memiliki

tradisi turun-temurun merawat gua-gua pantai yang menghasilkan sarang burung walet. Mereka asling bertukar barang hasil tangkapan maupun penuaian sumberdaya alam. Diantara orang-orang suku Bugis ada yang kemudian bermukim di Sabah, mengolah lahan dan bercocok tanam, menangkap ikan, atau menuai dan mengolah produk alam lainnya".

Berbagai penuturan diatas menunjukkan bahwa nenek moyang kita sesungguhnya telah masuk di era 'globalisasi' waktu itu dengan menguasai sektor pertanian, industri perkapalan dan kegiatan perikanan serta perdagangan. Pertanyaan yang muncul adalah mengapa nelayan kita setelah sekian lama bergelut di bidang perikanan, meliputi industri perkapalan dan ekonomi perikanan serta budaya maritim Indonesia, nampak tidak menonjol pada akhir abad XX ini?

Merosotnya industri perkapalan di Jawa, terkait dengan kebijakan kehutanan yang dikeluarkan oleh Gubernur Daendels yang melarang penebangan kayu jati di pulau Jawa, sehingga harga kayu jati menjadi mahal (Loekman Soetrisno, 1994). Mungkin pula berkaitan dengan persaingan penggunaan kayu jati untuk konstruksi rel kereta api di Pulau Jawa yang dibangun akhir abad XIX. Keadaan ini mengakibatkan kesulitan suplai kayu untuk industri kapal. Sementara itu terjadi pula perubahan teknologi perkapalan yang menggunakan bahan metal dengan teknologi baru.

At the end of the century, however, the traditional industry was moribund, and only Madura could still be regarded as a centre of indigenous ship-building. This had been caused by a combination of much stricter forest regulations, improved overland connections (railways!), competition by other sea-faring

Indonesias (Bugis from Sulawesi), and the triumph of the iron steamship (Peter Boomgard, 1991:30).

Maju mundurnya sosial ekonomi masyarakat (masyarakat bahari) dapat dipengaruhi dari kondisi internal dan perubahan lingkungan eksternal. Dari penjelasan alinea diatas dapat ditarik pelajaran bahwa kebijakan pemerintah terhadap sektor kehutanan dapat berpengaruh pada sektor lain dalam hal ini industri perkapalan; demikian pula dengan perkembangan teknologi transportasi kereta api dapat menjadi pesaing bagi industri perkapalan.

Dalam perkembangane era kolonia, dikenal pula adanya perkembangan sektor perkebunan yang menonjol dengan pengerahan tenaga kerja dan pengelolaan/penguasaan lahan yang luas. Setelah Raffles, nama Van den Bosch yang memimpin pada dekade ketiga abad XIX menerapkan sistem perkebunan (a system of forced cultivation). Ia menerapkan tanaman indego di Priangan, Cirebon dan Tegal hingga siap dipasarkan ke Eropa pada akhir 1831. Kemudian berturut-turut dikembangkan komoditas perkebunan lainnya seperti tebu, kopi, kayu manis (cinnamon) dan cochineal.

Perkembangan komoditas perkebunan, baik peningkatan produksi maupun permintaan dan harga pasar di Eropa yang tinggi, menjadikan sektor perkebunan menjadi 'generator ekonomi' yang menguntungkan bagi Pemerintah Belanda. Keuntungan ini sebagian diinvestasikan untuk membangun infrastruktur seperti jaringan rel kereta api dan jalan, jembatan, pelabuhan serta perkantoran untuk mendukung pengembangan perkebunan yang pada gilirannya akan memperkuat dan menambah keuntungan bagi Belanda. Dalam waktu singkat, Van den Bosch dibantu beberapa ratus orang Belanda telah mengubah arah pengembangan pertanian dan pengera-

han tenaga kerja menuju ke orientasi produk tanaman ekspor.

By the early 1840s, the cultivation system stood as a triumph of Dutch imperialism in the Indies. Within the little more than a decade, a few hundred Dutchman had changed the face of agricultural and labour practices in Java, dramatically raised the levels of export crop production, build roads, bridges, harbours and offices to accomodate the new system and most important of all as far as the Cutch were concerned, created a substantial and indispensable source of income for Holland's treasury (R.E. Elson, 1994:99).

Ironisnya, keuntungan dari sektor perkebunan yang dinikmati oleh Belanda tidak tercermin pada perbaikan taraf hidup buruh perkebunan yang bekerja keras di lapangan. Bahkan ketika Belanda menikmati kemakmuran, pada tahun 1840 di Jawa terjadi gelombang kelaparan yang disebutkan oleh Elson (1994) sebagai "the first wave of famines". Pada tahun 1844 dilaporkan terjadi kegagalan panen padi di wilayah 'lumbung padi' Indramayu dan wilayah pesisir lainnya sebagian dataran penghasil padi di Cirebon, Karawang, Rembang, Surabaya, Jepara. dll. Kegagalan panen terjadi disebabkan musim kering yang panjang di satu sisi dan terbengkalainya pengelolaan irigasi dan pengolahan sawah disisi lainnya. Dilaporkan pula bahwa gelombang kelaparan kemudian diikuti dengan wabah epidemi typhoid fever antara tahun 1846-1850. perombakan bidang pertanian kearah perkebunan dengan orientasi ekspor, ternyata telah melemahkan ketahanan pangan rakyat (padi sawah) termasuk juga kemerosotan sektor perikanan di Jawa. Keadaan ini menyadarkan pemerintah Belanda untuk merevisi kebijakan kearah multi sektor dan alokasi tenaga kerja.

Berbagai upaya mobilisasi tenaga kerja dilakukan untuk bekerja di perkebunan di Jawa dan Sumatera, bahkan ada yang dibawa oleh Belanda untuk dipekerjakan di Suriname (Latin Amerika). Perubahan penyerapan tenaga kerja semacam ini dapat mempengaruhi pula sektor lainnya seperti menurunnya suplai tenaga kerja sektor perikanan. Akibatnya kegiatan industri perkapalan dan perikanan dapat merosot karena berbagai sebab terkait dengan kebijakan dan perubahan eksternal diatas maupun adanya 'entropi' dari dalam.

Apa yang dapat kita pelajari dari perjalanan sejarah diatas? Mengkaji perkembangan sektor pertanian dan secara khusus perikanan, tidak dapat hanya dengan mempelajari karakter sumberdaya alam, teknologi (bioteknologi) dan manajemen budidaya semata, tetapi terkait dengan berbagai sektor lain, seperti kebijakan pemerintah, trend bisnis dan dinamika sosial budaya masyarakat, bahkan perubahan lingkungan global yang dapat mempengaruhi pengembangan perikanan di abad mendatang.

Tantangan yang dihadapi sektor pertanian khususnya perikanan di era industrialisasi memang cukup banyak. Secara jelas dapat kita amati dan secara jujur perlu kita kemukakan bahwa menjelang pergantian millenium baru terjadi berbagai perebutan sumberdaya yang kini dimenangkan oleh sektor industri-modern-perkotaan (terhadap sektor pertanian-tradisional-pedesaan). Setidaknya ada 5 (lima) sumberdaya (resources) penting yang dikuasai oleh sektor modern, yaitu : sumberdaya alam (termasuk lahan dan tata ruang), sumberdaya teknologi dan informasi, sumberdaya modal, sumberdaya kebijakan dan sumberdaya manusia unggul.

Akumulasi sumberdaya pada kelompok tertentu menyebabkan berbagai kesenjangan baik pada tingkat global,

regional maupun lokal. Ketegangan dan kerawanan sosial sering terjadi baik secara sektoral maupun diantara pihak yang berkepentingan. Sumberdaya lahan semakin penting bagi pengembangan berbagai kegiatan yang memerlukan ruang bagi produksi maupun kegiatan pendukung lainnya. Penguasaan sumberdaya lahan telah banyak bergeser dari kepemilikan comunal ke individual, dari kepemilikan petani dan rakyat kecil ke pemilik modal dan perusahaan. Perubahan penggunaan lahan juga cepat terjadi terutama di kota maupun jalur-jalur perhubungan penting yang memiliki aksesibilitas tinggi dan berpotensi bagi kegiatan ekonomi.

Dinamika perubahan pola sosial ekonomi penguasaan dan pola tata ruang penggunaan sumberdaya lahan tidak terlepas dari proses pembangunan ekonomi dan perubahan sosial yang terjadi terutama pada masa orde baru. Melalui Pelita yang dimulai 1969, secara sistematis dan terprogram, pembangunan nasional dilakukan secara bertahap dimulai dari pembangunan pertanian menuju industri maju.

Proses pembangunan menuju industrialisasi memiliki berbagai konsekuensi, baik positif maupun negatif, dalam berbagai aspek kehidupan masyarakat dan terkait pula dengan perubahan peradaban yang bersifat global. Manfaat pembangunan secara positif dapat kita rasakan dan telah banyak dibahas. Sedangkan dampak negatif perlu kita kaji secara seksama agar kita dapat mencari pemecahan dan mengatasi masalah, terutama kaitannya dengan sumberdaya lahan dan lingkungan hidup.

Pembangunan industri yang berkembang pada awal era 1970-an banyak berkembang disekitar pusat-pusat pertumbuhan ekonomi terutama di kota-kota pantai Jakarta, Semarang dan Surabaya. Industrialisasi diperkotaan diikuti

pula dengan urbanisasi besar-besaran, mengalirnya manusia dari desa ke kota diikuti dengan transformasi pekerjaan dari pertanian ke industri. Perkembangan kawasan industri dan perluasan tata ruang wilayah perkotaan 'memakan' lahan-lahan pertanian dan perikanan di wilayah pantai. Maraknya kegiatan industri mengakibatkan berbagai permasalahan sosial dan lingkungan.

Fenomena ini berkaitan pula dengan proses relokasi industri dan alih teknologi yang ditunjang dengan kemudahan utang luar negeri dan asistensi para ahli asing. Sayangnya tidak semua industri dan teknologi yang dialihkan ke Indonesia memiliki tingkat efisiensi dan sensitivitas lingkungan yang memadai.

Tahun 1972 ditandai dengan konferensi bersejarah tentang lingkungan di Stockholm. Kesadaran pemerintah dan masyarakat negara maju terhadap lingkungan semakin tinggi, berimplikasi pada kebijakan industri dan teknologi. Industri yang banyak beresiko lingkungan dan teknologi yang usang direlokasikan dan dialihkan ke negara berkembang termasuk Indonesia. Maka mengalir investasi asing ke Indonesia melalui kebijakan relokasi industri dan alih teknologi. Salah satu investasi dan pengembangan kawasan industri yang berdampak terhadap penggusuran lahan pertanian, tambah perikanan dan lingkungan adalah apa yang pernah dikenal sebagai "Kasus Tapak".

Dukuh Tapak adalah sebuah pemukiman masyarakat petani dan nelayan di sub-urban Semarang Barat. Wilayah pantai ini menghasilkan padi, bandeng, udang dan runcah. Berawal tahun 1976, diatas wilayah pantai yang dialiri sungai Tapak (upper watershed) dibangun kawasan industri yang dimulai oleh PT SDC patungan dengan Jepang menghasilkan Calcium Citrate dan diikuti oleh industri lainnya. Permasalahan mulai

muncul ketika air limbah pabrik tanpa diolah dibuang ke sungai. Sungai tersebut berfungsi sebagai suplai air bersih, irigasi dan suplai air tawar bagi tambak. Akibatnya sungai tercemar, mengakibatkan sach dan tambak merosot produksinya (Adicondro, 1979). Bertahun-tahun rakyat mencari keadilan mengenai kasus pencemaran ini; sebagian terpaksa meninggalkan pekerjaan dari pertanian dan tambak ke sektor lain di perkotaan, sebagian lainnya menyerah dan menjual tanah pekarangan dan lahan pertaniannya.

Arus perluasan perkotaan dan kawasan industri terus berlangsung selama dekade 1980-an. Masyarakat dukuh Tapak tak luput dari desakan perluasan lahan tersebut, sementara itu persoalan ganti rugi dan perbaikan lingkungan tidak memuaskan masyarakat. Kerugian materiil dan moril, menurunnya penghasilan masyarakat dan gangguan kenyamanan diderita oleh masyarakat selama bertahun-tahun. Dengan kesabaran dan tekad perjuangan masyarakat mencari keadilan.

Tahun 1991, lima belas tahun selama mengalami pencemaran, baru terjadi upaya ganti rugi yang relatif memuaskan bagi penduduk. Upaya ini didorong oleh gerakan 'Green Consumers', yaitu upaya masyarakat konsumen yang peduli lingkungan. Kelompok ini menyerukan boikot melalui kampanye konsumen langsung dan media masa terhadap produk-produk industri yang proses produksinya mencemari lingkungan. Bersamaan dengan itu, pemerintah baru saja mendirikan Bapedal (Badan Pengendalian Dampak Lingkungan) turut berkepentingan pula dalam penyelesaian kasus pencemaran tersebut.

Beban industrialisasi semakin berkembang di sepanjang wilayah pantai utara Jawa dari Banten sampai Banyuwangi (dari Anyer sampai Panarukan).

Catatan Raffles tentang kondisi pulau Jawa abad XIX, kini telah berubah drastis. Jawa telah menjadi salah satu pusat industri maju di Asia, namun masih menyimpan permasalahan lingkungan hidup dan keadilan sosial-ekonomi yang menjadi tantangan pembangunan abad XXI.

Permasalahan lingkungan mempengaruhi kualitas lahan dan sumberdaya air serta menimbulkan berbagai perma-

salahan sosial dan ekonomi. Isu lingkungan terkait dengan isu hak asasi manusia dan keadilan, seringkali mendominasi isu-isu pembangunan dan menjadi tantangan semua pihak. Kini, agenda kebijakan, perencanaan dan implementasi program pembangunan perlu mengikutsertakan semua pihak dan diarahkan untuk mewujudkan masyarakat yang adil dalam pembangunan berkelanjutan (sustainable development).

DAFTAR REFERENSI

- Adicondro, G.J. 1979. *"Industriawan dan Petani Tambak: Kisah Polusi di Dukuh Tapak, Semarang Barat"* dalam Majalah Prisma no. 7, Juli 1979. LP3ES, Jakarta.
- Bappenas, 1987. *Action Plan for Sustainable Development of Indonesia's Marine and Coastal Resources* Jakarta.
- Boomgaard, P. 1991. *"The Non-Agricultural Side of An Agricultural Economy Java 1500-1900"* (Chapter I) dalam Paul Alexander, Peter Boomgaard, Ben White (editor), 1991. In *The Shadow of Agriculture: Non-Farm Activities in the Javanese Economy, Past and Present*. Royal Tropical Institute, Amsterdam.
- Booth, Anne. 1988. *Agricultural Development in Indonesia*. Allen and Unwin, Sydney.
- Dian Desa. 1991. *Real Demand Study: Integrated Urban Infrastructure Development Program-Yogyakarta Urban Development Project*, Yogyakarta.
- Elson, R.E. 1994. *Village Java Under the Cultivation System 1830- 1870*. Allen and Unwin. Sydney.
- Soetrisno, Loekman. 1994. *Masalah Sosial Budaya di Indonesia Menjelang Indonesia Memasuki Masyarakat Baru*. Makalah Seminar HIPIIS Yogyakarta (tidak dipublikasikan).

KAJIAN PRODUKSI GETAH Pinus merkusii Jungh. et de Vries MELALUI FOTO UDARA

Oleh : Mohamad Ichsan Setyowibowo

ABSTRAK

This study is intended to find out the sap products of Pines Mercusii Jungh at de Vries per are unit using variableness of the air photograph i.e. tree height, crown diameter and aree number per hectare. Its result analysis used regression analysis with the program aid of SPSS for windows. The analysis outcome shows that, crown diameter tree height, relation between tree height and number of tree per hectare and relation between crown diameter and tree number per hectare, there are influence to the sap production per area unit. The formula mode is

$$G = -418,963 + 534314(D) - 1,316(TH)^2 + 0,142(THxNC) - 1,287 (DxNC)$$

Where G = sap production (kg/hectare/15 days)
TH = average tree height in meter
D = average crown diameter in meter, and
NC = tree number per hectare with determination coeficien as 0,82 ,
Aest of significant fon 0,01 test level.

INTISARI

Kajian ini dimaksudkan untuk mengetahui produksi getah Pinus merkusii Jungh. et de Vries per satuan luas dengan menggunakan variabel-variabel yang dapat terukur dari foto udara yaitu tinggi pohon, diameter tajuk, dan jumlah pohon per hektar. Analisis hasilnya menggunakan analisis regresi dengan bantuan program SPSS for windows.

Hasil analisis menunjukkan, bahwa diameter tajuk pohon, tinggi pohon, interaksi antara tinggi pohon dan jumlah pohon per hektar, (dan interaksi antara diameter tajuk dan jumlah pohon per hektar) memperlihatkan pengaruh terhadap produksi getah per satuan luas. Model persamaan tersebut adalah :

$$G = -418,963 + 534314(D) - 1,316(TH)^2 + 0,142(THxNC) - 1,287 (DxNC)$$

G adalah produksi getah (kg/ha/15 hari), TH adalah tinggi pohon rata-rata (m), D adalah diameter tajuk rata-rata (m), dan NC adalah jumlah pohon per hektar dengan koefisien determinasi sebesar 0,82, uji F signifikan pada taraf uji 0,01.

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Perkembangan teknologi dalam bidang penginderaan jauh baik dengan wahana satelit maupun melalui foto udara membawa pengaruh besar dalam perencanaan perusahaan. Foto udara yang merupakan alat bantu banyak dipakai sebagai gambaran suatu wilayah yang dapat dipelajari secara cermat bentuk tiga dimensinya. Selain itu pekerjaan lapangan bisa diatur sehingga dapat menekan seminim mungkin penggunaan biaya, waktu, dan tenaga. Adanya alternatif penggunaan foto udara tersebut diharapkan dapat memecahkan masalah atau pun mempermudah pemecahan masalah sehingga sesuai dengan tujuan pembangunan kehutanan di Indonesia.

Pada pengelolaan hutan dengan kelas perusahaan pinus, hasil getah yang semula merupakan hasil sampingan ternyata setelah diolah menjadi gondorukem dan terpentin secara finansial memberikan sumbangan yang tidak kecil dalam memberikan pendapatan perusahaan. Di samping keuntungan tersebut, hasil kayunya pada akhir daur masih tetap ada. Untuk meningkatkan produksi getah usaha utama yang dilakukan oleh kelas perusahaan pinus adalah meningkatkan hasil getah yang maksimum dalam satuan luas tertentu (ha) dengan tetap menjaga terjaminnya kelestarian hasil dan secara ekonomi menguntungkan. Hasil optimal baik berupa kayu maupun getah dari tegakan *Pinus merkusii* yang secara finansial menguntungkan perlu pengelolaan yang baik. Dalam mencapai tujuan ini kajian mengenai produksi getah tegakan *Pinus merkusii* perlu dilakukan.

Perumusan Masalah

Dari latar belakang permasalahan di atas, maka permasalahan pokok yang

menjadi sasaran utama dari kajian ini adalah bagaimana menaksir produksi getah *Pinus merkusii* per satuan luas melalui foto udara pankromatik hitam putih skala 1 : 20.000? Untuk memahami permasalahan di atas dan pemecahan masalahnya maka dalam kajian ini digunakan analisis regresi beberapa faktor yang mempengaruhi produksi getah *Pinus merkusii* per satuan luas.

TUJUAN KAJIAN

Tujuan dari kajian Penaksiran Produksi getah *Pinus merkusii* melalui foto udara ini adalah :

1. Untuk mengetahui produksi getah *Pinus merkusii* per satuan luas (ha) dengan menggunakan faktor-faktor yang dapat terukur dari foto udara.
2. Untuk mencari persamaan regresi terbaik untuk menaksir Produksi getah per satuan luas (ha).

HIPOTESIS KAJIAN

Dalam kajian ini diajukan hipotesis bahwa produksi getah *Pinus merkusii* dalam gram/hektar dipengaruhi oleh tinggi pohon, dan jumlah pohon per hektar.

KAJIAN PENAKSIRAN POTENSI GETAH MELALUI FOTO UDARA

Foto udara mampu menyajikan kenampakan umum suatu gagasan pada suatu kawasan yang bersifat menyeluruh sehingga memungkinkan untuk memperoleh informasi yang relatif cepat dan cukup murah. Menurut Sumantri et. al. (1996) dalam liputan foto udara yang berukuran 23 x 23 cm, skala 1 : 20.000 memiliki luas efektif 529 ha yang berarti luas yang tercakup oleh foto udara tersebut dapat ditafsir kondisi bentanglahannya dengan cepat.

Besar kecilnya skala foto udara sangat mempengaruhi jumlah detail yang dapat ditafsir serta besarnya biaya yang diperlukan. Makin besar skala foto udara makin kecil liputannya sehingga jumlah foto udara yang diperlukan makin banyak dengan sendirinya biaya makin besar.

Dalam kaitannya dengan pendugaan potensi getah pinus ada beberapa peubah pohon dan tegakan yang dapat dikenali dan diukur melalui foto udara yakni, jenis pohon, jumlah tajuk/pohon, penutupan tajuk, diameter tajuk, tinggi pohon, dan luas areal tegakan. Adapun diameter batang, luas bidang dasar indeks kerapatan tajuk, bentuk batang, kualitas batang, bonita, dan volume pohon/tegakan aktual hanya mungkin dapat diketahui secara tidak langsung pada foto udara dengan peubah yang diukur di lapangan (Spurr, 1948).

Penaksiran volume pohon/tegakan, aktual dilakukan dengan pengukuran di-

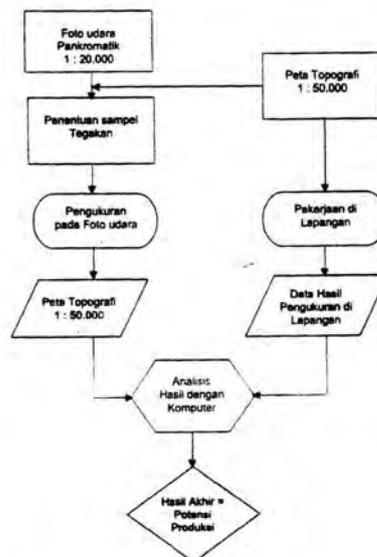
lapanensi pohon/tegakan di lapangan. Adapun penaksiran potensi pohon melalui foto udara dapat dilakukan setelah diketahui hubungan antara peubah-peubah dimensi pohon yang diukur melalui foto terhadap volume aktual di lapangan. Beberapa hubungan regresi telah diketahui untuk suatu jenis tertentu atau sekumpulan jenis khususnya bagi jenis-jenis pinus (Spurr, 1948).

Dengan pemanfaatan teknik statistik yaitu menggabungkan plot sampel lapangan dan akurasi plot sampel foto udara diupayakan untuk memperbaiki akurasi dan presisi, hemat, waktu dan sangat mengurangi biaya survai hutan.

BAHAN DAN METODE

Bahan dari kajian ini adalah foto udara pankromatik hitam putih daerah BKPH Majenang, KPH Banyumas Barat, Jawa Tengah. Data diambil pada bulan Juni 1995. Metode pendekatan yang dipakai seperti pada gambar 1.

Gambar 1. Metode penelitian Kajian Penafsiran Produksi Getah Pinus merkusii Jungh. et de Vries Melalui Foto udara.



DATA HASIL LAPANGAN

Hasil pengukuran tiap petak ukur untuk analisis regresi

No. = Nomor Petak ukur

G = Produksi getah (kg/ha/15 hari)

TH1 = Tinggi pohon rata-rata (m) dari foto udara

D1 = Diameter tajuk rata-rata (m) dari foto udara

NC1 = Jumlah pohon (per ha)

TH2 = Tinggi pohon rata-rata (m) di lapangan

D2 = Diameter tajuk rata-rata (m) di lapangan

NC2 = Jumlah pohon (per ha) di lapangan

Tabel 1. Data hasil pengukuran variabel-variabel dari foto udara dan survei lapangan

No.	TH1	D1	NC1	TH2	D2	NC2	G
1	27,35	2,79	244	26,00	4,00	456	195,00
2	25,47	2,54	452	22,35	4,18	452	267,50
3	25,26	2,92	401	24,77	3,90	383	190,00
4	21,85	2,54	425	21,95	4,96	532	242,50
5	16,19	2,03	548	18,65	4,19	296	115,00
6	22,34	2,15	683	21,59	3,75	572	375,00
7	25,62	2,28	591	25,55	3,73	440	345,00
8	25,67	2,41	552	21,95	2,80	400	300,00
9	26,63	2,03	332	25,60	4,10	296	100,00
10	28,51	2,66	591	27,00	4,05	480	305,00
11	26,21	1,77	371	24,85	3,80	504	180,00
12	18,85	1,27	465	21,35	3,35	440	280,00
13	16,45	1,27	463	16,04	3,26	504	260,00
14	21,51	1,90	393	21,25	3,21	360	202,50
15	19,21	1,65	400	17,41	3,87	468	246,67
16	18,22	1,52	506	20,25	4,95	512	263,30
17	13,27	0,63	452	15,42	3,38	460	200,00
18	18,22	1,27	393	18,33	3,87	404	195,00
19	23,15	1,65	473	22,45	3,12	516	250,00
20	21,38	1,39	381	21,08	2,85	412	130,00

ANALISIS HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Uji Nilai Tengah Berpasangan

Uji nilai tengah berpasangan untuk pengukuran tinggi pohon dari foto udara dan dari lapangan menghasilkan nilai $t =$

1,030. Nilai tersebut ternyata tidak signifikan pada taraf uji 0,05. Ini berarti bahwa tidak ada perbedaan yang nyata antara pengukuran tinggi pohon di lapangan dengan tinggi pohon di foto udara. Hasil selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 1 T-Test.

Hasil pengukuran uji nilai tengah berpasangan antara jumlah pohon di lapangan dan jumlah pohon di foto udara memberikan nilai $t = 0,262$ yang ternyata tidak signifikan pada taraf uji 0,05. Hasil perhitungan ini menyatakan bahwa tidak ada perbedaan yang nyata antara data pasangan kelompok jumlah pohon di foto udara dan data pasangan kelompok jumlah pohon di lapangan. Hasil selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 1 T-Test.

Uji nilai tengah berpasangan untuk pengukuran diameter tajuk di lapangan dengan diameter tajuk di foto udara memberikan nilai $t = 11,948$, hasil ini ternyata signifikan pada taraf uji 0,05. Ini berarti bahwa ada perbedaan yang nyata antara pengukuran diameter tajuk di lapangan dan pengukuran tajuk di foto udara. Hasil selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 1 T-Test.

Hasil Analisis Regresi

Produksi getah kilogram per hektar merupakan variabel peubah tak bebas (dependent variabel), sedangkan tinggi pohon rata-rata, diameter tajuk rata-rata, dan jumlah pohon per hektar merupakan variabel peubah bebas. Persamaan regresinya adalah :

$$G = b_0 + b_1(TH) + b_2(D) + b_3(NC)$$

Terhadap model persamaan ini kemudian dilakukan analisis regresi dan analisis analisis varians dengan bantuan komputer program SPSS for windows. Hasil dari perhitungan persamaan regresi tersebut adalah :

$$G = -86,464 + 4,639(TH) - 9,624(D) + 0,515(NC)$$

Keterangan :

- G = produksi getah (kg/ha/15 hari)
- TH = tinggi pohon rata-rata (m)
- D = diameter tajuk rata-rata (m)
- NC = jumlah pohon per hektar

Persamaan tersebut mempunyai koefisien determinasi, $R^2 = 0,53$, TH dan D tidak signifikan pada taraf uji 0,05, NC signifikan pada taraf uji 0,05. Dengan koefisien determinasi sebesar 0,82 %, uji F signifikan pada taraf uji 0,01. Artinya 53 % dari produksi getah pinus ini dapat diterangkan oleh variabel peubah bebas model tersebut secara bersama-sama. Sedangkan 47 % lainnya disebabkan oleh variabel lain yang tidak diketahui. Hasil selengkapnya ada pada lampiran Regression 1.

Untuk memperbesar koefisien determinasi (R^2) perlu model persamaan yang lebih baik. Analisis dilanjutkan dengan membuat variabel baru yang berasal dari variabel-variabel dalam model. Variabel ini merupakan variabel-variabel jadian, seperti $(TH)^2$, D^2 , $(NC)^2$, $(TH \times D)$, $(TH \times NC)$, $(D \times NC)$. Pada setiap tahap regresi setiap variabel tak bergantung yang signifikan dikeluarkan satu demi satu sampai analisis regresi yang tidak memuat variabel tak bergantung yang tidak signifikan. Hasil analisis regresi dapat dilihat pada lampiran 2 Regression 2 sampai dengan 6.

Setelah dilakukan coba analisis regresi dengan menggunakan metode eliminasi langkah mundur untuk mencari variabel tak bergantung terakhir yang berpengaruh nyata terhadap produksi getah, didapat variabel yang perannya signifikan, yaitu D, TH², $(TH \times NC)$, $(D \times NC)$. Jadi persamaan regresi awalnya berubah menjadi :

$$G = b_0 + b_1(D) + b_2(TH)^2 + b_3(TH \times NC) + b_4(D \times NC)$$

Berdasarkan koefisien regresinya maka persamaan menjadi :

$$G = -481,963 + 534,314(D) - 1,316(TH)^2 + 0,142(TH \times NC) - 1,287(D \times NC)$$

Keterangan :

G = produksi getah (kg/ha/15 hari)

TH = tinggi pohon rata-rata (m)

D = diameter tajuk rata-rata (m)

NC = jumlah pohon per hektar

Dengan koefisien determinasi sebesar 0,82, uji F signifikan pada taraf uji 0,01. Artinya 82 % dari produksi getah pinus ini dapat diterangkan oleh variabel peubah bebas model tersebut secara bersama-sama. Sedangkan 18 % lainnya disebabkan oleh variabel lain yang tidak diketahui. Hasil selengkapnya ada pada lampiran 2 Regression 7.

KESIMPULAN

Kajian penaksiran produksi getah pinus melalui foto udara ini merupakan penggabungan metode interpretasi dan pengukuran pada foto udara dengan metode survai lapangan untuk menghasilkan model persamaan regresi produksi getah pinus yang dibantu dengan analisis terapan komputer program SPSS *for windows*.

Pemanfaatan teknik statistik ini diupayakan agar dapat memperbaiki akurasi dan presisi, hemat waktu, dan mengurangi biaya survai hutan yang tinggi tanpa banyak kontak langsung di lapangan. Dengan bantuan program tersebut dicari satu model persamaan regresi yang dianggap dapat memprediksi produksi getah pinus secara akurat. Pada kajian ini dicapai suatu model persamaan regresi :

$$G = -481,963 + 534,314(D) - 1,316(TH)^2 + 0,142(TH \times NC) - 1,287(D \times NC)$$

Keterangan :

G = produksi getah (kg/ha/15 hari)

TH = tinggi pohon rata-rata (m)

D = diameter tajuk rata-rata (m)

NC = jumlah pohon per hektar

Dengan koefisien determinasi sebesar 0,82, uji F signifikan pada taraf uji 0,01.

Melihat hasil ini masih diperlukan adanya kajian lebih lanjut untuk mengenal lebih jauh hubungan antara produksi getah pinus dengan variabel-variabel dari foto udara yang dapat terukur dan berpengaruh terhadap produksi getah pinus.

DAFTAR PUSTAKA

- Atmawidjaja, 1974. Kemungkinan Pemanfaatan Potret Erts. A dalam Inventarisasi Hutan. *Kehutanan Indonesia*. Th I Juli 1974. Halaman 308-311.
- Pajne, D.P. 1981. *Fotografi Udara dan Penafsiran Citra untuk Pengelolaan Sumber Daya*. Terjemahan Bahas Indonesia oleh Imam Abdul Rochman. Gadjah Mada University Press.
- Simon, Hasanu. 1993. *Metode Inventarisasi Hutan* Aditya Media. Yogyakarta
- Siswantoro, Joko. 1993. Studi Pengaruh Umur, Bonita, dan Kerapatan Bidang Dasar pada produksi Getah Pinus merkusii Jungh et ed Vries per Satuan Luas di RPH Loano BKPH Purworejo KPH Kedu Selatan. *Skripsi di Fakultas Kehutanan*, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Spurr, S.H. 1960. *Photogrammetry and Photo Interpretation*. The Roland Press Company, New York.
- Spurr, S.H. 1952. *Forest Inventory*. The Roland Press Company, New York.

LAMPIRAN 1

T-Test

Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	TR1	22.0680	20	4.2825	.9576
	TH2	21.6810	20	3.3149	.7412
Pair 2	NC1	455.8000	20	101.7839	22.7596
	NC2	449.4000	20	72.5276	16.2177
Pair 3	D1	1.9335	20	.6095	.1363
	D2	3.7660	20	.5869	.1312

Paired Samples Correlations

		N	Correlation	Sig.
Pair 1	TR1 & TH2	20	.934	.000
	NC1 & NC2	20	.250	.287
Pair 3	D1 & D2	20	.343	.139

Paired Samples Test

		Paired Differences				t	df	Sig. (2-tailed)	
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower				Upper
Pair 1	TR1 - TR2	.3870	1.6798	.3756	-.3991	1.1731	1,030	19	,316
Pair 2	NC1 - NC2	6.4000	109.1953	24.4168	-44.7050	57.5050	,262	19	,796
Pair 3	D1 - D2	-1.8325	.6859	.1534	-2.1535	-1.5115	-11,948	19	,000

LAMPIRAN 2

Regression 1

Descriptive Statistics

	Mean	Std. Deviation	N
G	232.1235	72.4625	20
D1	1.9335	.6095	20
NC1	455.8000	101.7839	20
TH1	22.0680	4.2825	20

Correlations

		G	D1	NC1	TH1
Pearson Correlation	G	1,000	,173	,695	,148
	D1	,173	1,000	,054	,784
	NC1	,695	,054	1,000	-,087
	TH1	,148	,784	-,087	1,000
Sig. (1-tailed)	G		,233	,000	,267
	D1	,233		,411	,000
	NC1	,000	,411		,357
	TH1	,267	,000	,357	
N	G	20	20	20	20
	D1	20	20	20	20
	NC1	20	20	20	20
	TH1	20	20	20	20

Variables Entered/Removed^a

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	TH1, NC1, D1 ^a		Enter

a. All requested variables entered.

b. Dependent Variable: G

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Change Statistics					
					R Square Change	F Change	df1	df2	Sig. F Change	Durbin-Watson
1	,728 ^a	,530	,442	54.1484	,530	6,009	3	16	,006	1,965

a. Predictors: (Constant), TH1, NC1, D1

b. Dependent Variable: G

ANOVA^a

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	52852,601	3	17617,534	6,009	,006 ^a
	Residual	46912,743	16	2932,046		
	Total	99765,344	19			

a. Predictors: (Constant), TH1, NC1, D1

b. Dependent Variable: G

Coefficients

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	95% Confidence Interval for B		Collinearity Statistics	
		B	Std. Error	Beta			Lower Bound	Upper Bound	Tolerance	VIF
1	(Constant)	88,464	94,439		-,916	,373	286,666	113,739		
	D1	-9,624	33,460	-,081	-,288	,777	-80,556	61,307	,371	2,695
	NC1	,515	,125	,724	4,123	,001	,250	,780	,954	1,048
	TH1	4,639	4,773	,274	,972	,346	-5,480	14,758	,369	2,708

a. Dependent Variable: G

Residuals Statistics^a

	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation	N
Predicted Value	139.2631	348.3547	232.1235	52.7420	20
Residual	-136.4294	55.7369	.0000	49.6900	20
Std. Predicted Value	-1,761	2,204	,000	1,000	20
Std. Residual	-2,520	1,029	,000	,918	20

a. Dependent Variable: G

Regression 2

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	,944 ^a	,892	,794	32,8944

a. Predictors: (Constant), TT, NCNC, DD, DNC, TNC, D1, NC1, TH1, TD

Keterangan:

D1 = diameter tajuk (m)
 TH1 = tinggi pohon (m)
 NC1 = jumlah pohon
 DNC = D1 x NC1
 TNC = TH1 x NC1
 TT = (TH1)²
 DD = (D1)²
 NCNC = (NC1)²

ANOVA^a

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	88944,930	9	9882,770	9,133	,001 ^a
	Residual	10820,414	10	1082,041		
	Total	99765,344	19			

a. Predictors: (Constant), TT, NCNC, DD, DNC, TNC, D1, NC1, TH1, TD

b. Dependent Variable: G

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	-7,668	719,295		-,011	,992
	D1	499,672	412,740	4,203	1,211	,254
	DD	-85,515	69,248	-2,743	-1,235	,245
	DNC	-1,301	,525	-6,522	-2,480	,033
	NC1	-,465	1,632	-,653	-,285	,781
	NCNC	5,048E-04	,001	,672	,587	,570
	TD	17,588	17,823	4,847	,987	,347
	TH1	-23,380	64,054	-1,382	-,365	,723
	TNC	,141	,074	5,984	1,919	,084
	TT	-1,603	1,421	-4,068	-1,128	,285

a. Dependent Variable: G

Regression 3

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	,944 ^a	,891	,811	31,4907

a. Predictors: (Constant), TT, NCNC, DD, DNC, TNC, D1, TH1, TD

ANOVA^a

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	88857,053	8	11107,132	11,201	,000 ^a
	Residual	10908,291	11	991,663		
	Total	99765,344	19			

a. Predictors: (Constant), TT, NCNC, DD, DNC, TNC, D1, TH1, TD

b. Dependent Variable: G

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	-198,019	255,510		-,775	,455
	D1	439,468	339,446	3,696	1,295	,222
	DD	-93,592	60,486	-3,002	-1,547	,150
	DNC	-1,244	,465	-6,238	-2,677	,022
	NCNC	2,844E-04	,000	,379	,792	,445
	TD	20,613	13,706	5,680	1,504	,161
	TH1	-11,212	45,712	-,663	-,245	,811
	TNC	,126	,047	5,318	2,691	,021
	TT	-1,841	1,100	-4,672	-1,674	,122

a. Dependent Variable: G

Regression 4

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	,943 ^a	,890	,826	30.2324

a. Predictors: (Constant), TT, NCNC, DD, DNC, TNC, D1, TD

ANOVA^a

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	88797,390	7	12685,341	13,879	,000 ^a
	Residual	10967,954	12	913,996		
	Total	99765,344	19			

a. Predictors: (Constant), TT, NCNC, DD, DNC, TNC, D1, TD

b. Dependent Variable: G

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	-247,695	149,563		-1,656	,124
	D1	365,284	147,961	3,072	2,469	,030
	DD	-94,532	57,952	-3,032	-1,631	,129
	DNC	-1,154	,275	-5,788	-4,192	,001
	NCNC	3,152E-04	,000	,420	,975	,349
	TD	22,394	11,160	6,171	2,007	,068
	TNC	,116	,025	4,915	4,659	,001
	TT	-2,080	,489	-5,279	-4,253	,001

a. Dependent Variable: G

Regression 5

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	,939 ^a	,881	,827	30.1756

a. Predictors: (Constant), TT, DNC, DD, TNC, D1, TD

ANOVA^a

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	87927,951	6	14654,658	16,094	,000 ^a
	Residual	11837,393	13	910,569		
	Total	99765,344	19			

a. Predictors: (Constant), TT, DNC, DD, TNC, D1, TD

b. Dependent Variable: G

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	-189,074	136,697		-1,383	,190
	D1	317,564	139,375	2,671	2,278	,040
	DD	-103,700	57,078	-3,326	-1,817	,092
	DNC	-1,061	,258	-5,322	-4,116	,001
	TD	24,676	10,892	6,800	2,266	,041
	TNC	,119	,025	5,031	4,809	,000
	TT	-2,223	,466	-5,640	-4,770	,000

^a. Dependent Variable: G

Regression 6

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	,923 ^a	,851	,798	32,5610

^a. Predictors: (Constant), TT, DNC, D1, TD, TNC

ANOVA^a

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	84922,313	5	16984,463	16,020	,000 ^a
	Residual	14843,031	14	1060,217		
	Total	99765,344	19			

^a. Predictors: (Constant), TT, DNC, D1, TD, TNC

^b. Dependent Variable: G

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	-284,109	136,277		-2,085	,056
	D1	379,943	145,757	3,196	2,607	,021
	DNC	-1,216	,263	-6,098	-4,630	,000
	TD	5,863	3,643	1,616	1,609	,130
	TNC	,136	,025	5,743	5,486	,000
	TT	-1,513	,274	-3,839	-5,519	,000

^a. Dependent Variable: G

Regression 7

Descriptive Statistics

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
D1	20	.63	2.92	1.9335	.6095
DNC	20	284,76	1572,06	884,4465	363,3248
TNC	20	5998,04	16849,41	10022,503	3068,8320
TT	20	176,09	812,82	504,4193	183,8623
Valid N (listwise)	20				

Keterangan:

D1 = diameter tajuk (m)
 TH1 = tinggi pohon (m)
 NC1 = jumlah pohon
 DNC = D1 x NC1
 TNC = TH1 x NC1
 TT = (TH1)²

Correlations

		G	D1	DNC	TNC	TT
Pearson Correlation	G	1,000	,173	,557	,682	,134
	D1	,173	1,000	,759	,527	,776
	DNC	,557	,759	1,000	,896	,532
	TNC	,682	,527	,896	1,000	,570
	TT	,134	,776	,532	,570	1,000
Sig. (1-tailed)	G	,	,233	,005	,000	,287
	D1	,233	,	,000	,008	,000
	DNC	,005	,000	,	,000	,008
	TNC	,000	,008	,000	,	,004
	TT	,287	,000	,008	,004	,
N	G	20	20	20	20	20
	D1	20	20	20	20	20
	DNC	20	20	20	20	20
	TNC	20	20	20	20	20
	TT	20	20	20	20	20

Variables Entered/Removed^a

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	TT, DNC, D1, TNC ^a	.	Enter

a. All requested variables entered.

b. Dependent Variable: G

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Change Statistics			Sig. F Change	Durbin-Watson	
					Change	F	df1			df2
1	,908 ^a	,824	,777	34,2423	,824	17,521	4	15	,000	1,625

a. Predictors: (Constant), TT, DNC, D1, TNC

b. Dependent Variable: G

ANOVA^a

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	82177,284	4	20544,321	17,521	,000 ^a
	Residual	17588,060	15	1172,537		
	Total	99765,344	19			

a. Predictors: (Constant), TT, DNC, D1, TNC

b. Dependent Variable: G

Coefficients

Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	95% Confidence Interval for B		Collinearity Statistics		
	B	Std. Error	Beta			Lower Bound	Upper Bound	Tolerance	VIF	
	1	(Constant)	18,963			113,008				
	D1	534,314	115,398	4,494	4,630	,000	288,350	780,279	,012	80,155
	DNC	-1,287	,272	-4,454	-4,727	,000	-1,868	-,707	,006	158,630
	TNC	,142	,026	6,002	5,518	,000	,087	,196	,010	100,683
	TT	-1,316	,258	-3,340	-5,101	,000	-1,867	-,766	,027	36,487

a. Dependent Variable: G

Coefficient Correlations^a

Model		TT	DNC	D1	TNC	
1	Correlations	TT	1,000	,961	-,979	-,964
		DNC	,961	1,000	-,984	-,992
		D1	-,979	-,984	1,000	,973
		TNC	-,964	-,992	,973	1,000
	Covariances	TT	6,661E-02	6,757E-02	-29,169	-6,39E-03
		DNC	6,757E-02	7,416E-02	-30,915	-6,94E-03
		D1	-29,169	-30,915	13316,662	2,883
		TNC	-6,39E-03	-6,94E-03	2,883	6,598E-04

a. Dependent Variable: G

Residuals Statistics^a

	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation	N
Predicted Value	117.6612	346.6975	232.1235	65.7656	20
Residual	-64.7834	38.4006	.0000	30.4251	20
Std. Predicted Value	-1,740	1,742	,000	1,000	20
Std. Residual	-1,892	1,121	,000	,889	20

a. Dependent Variable: G

PENGGUNAAN FOTO UDARA HITAM PANKROMATIK PUTIH UNTUK KAJIAN GERAKAN MASSA DI DAERAH KARANG KOBAR DAN SEKITARNYA BANJARNEGARA, JAWA TENGAH

Oleh : Imam Hardjono, Karmono Mangoensoekardjo, Sutikno

ABSTRACT

This is the result of veu anplied for geological study the mass wasting in Karangkobor, the district of Banjarnegara, Central Java. The study on the mass wasting uses the remote sensing method, by interpreting the blackwhite panchromatic aerial photographs, on the scale of 1 : 50,000. The study is aimed at : (1) revealing the capacity of the aerial photograph in supporting the study the mas wasting that an be identified by the aerial photographs : 93) to find out the influence of the physical environment and land-use on the mass wasting processes.

The study in performed by using the visual interpretation method of the scale 1 : 50,000 blanck-white panchromatic aerial photograph taken in 1994, using mirror stereoscope. The outeome of the aerial photograph interpretation is varis the quality of data and information. The data of interpretation of aerial photograph and the varis outcome in the spot are further tested in terms of its accuracy, particularly in its rektion with the aerial photograph interpretation. The technique of data analysis of the physical environment and the mass wasting is descriptive- comparative.

*The result of the study shows that the 1 : 50,000 blsck-white panchromatic aerial photograph can be used to identify and study both the mass wasting and influence of the physical environment on the mass wasting processes. The degree of identifying the mass wasting based on the aerial [hotograph interpretation is 75%. Compared to the previous studies, the present study hows that the mass wasting an be identified more easily by means of the 1 : 50,000 black-white panchromatic aerial photograph. Identifying the distribution of mass wasting type of the object. The physical environment circumstances the masa wasting are: (a) the geological element (rock, geological structure and stratigraphy) ; (b) geomorphological elements (landform and the forming processes) ; the water condition (surface water and groudwater) ; and landuse (type and distribution). White marl-claystone type is the physical environmentsal element that has the most dominant influence on the occurring of mass wasting in Karangkobor area.
key Words : Aerial photograph application ; Mas wasting identification ; Geomorphological analysis.*

INTISARI

Tulisan ini merupakan hasil dari penerapan studi geologi mengenai pencucian massa di desa Karangkobor Kabupaten Banjarnegara, Jawa Tengah. Studi mengenai pencucian massa tersebut menggunakan metoda penginderaan jauh melalui interpretasi foto udara panchromatik himta-putih dalam sekala 1:50.000

Studi tersebut bertujuan untuk :

- (1) menunjukkan kapasitas foto udara jenis tersebut di dalam mendukung studi pencucian massa.
- (2) menentukan polusi, jenis, serta penyebaran dari pencucian massa yang dapat diidentifikasi lewat foto-foto udara.
- (3) menentukan pengaruh lingkungan fisik serta tataguna lahan pada proses pencucian massa.

Studi didalam melaksanakan metoda interpretasi visual pada foto udara hitam putih skala 1:50.000 hasil pemotretan udara tahun 1994, adalah menggunakan stereoskop kaca. Hasilnya adalah berbagai kualitas data dan informasi. Data interpretasi foto serta hasil pencocokan lapangan selanjutnya diuji mengenai ketelitiannya terutama yang mengangkat foto udara yang digunakan teknik analisa lingkungan fisik serta pencucian massa adalah berupa perbandingan diskriptive panchromatik hitam putih skala 1:50.000 dapat digunakan untuk mengidentifikasi serta untuk studi baik yang menyangkut pencucian massa maupun pengaruh lingkungan fisik pada proses pencucian massa.

Tingkat pengenalan pencucian massa yang mendasarkan pada interpretasi foto udara jenis tersebut diatas adalah 75%. Dibandingkan dengan studi-studi sebelumnya, dari studi yang dilakukan ini terlihat bahwa pencucian massa dapat lebih mudah diidentifikasi melalui interpretasi foto udara dengan menggunakan foto udara panchromatik hitam-putih skala 1:50.000.

Pengenalan penyebaran jenis pencucian massa dari obyek, perihal yang menyangkut lingkungan fisik adalah :

- a. Unsur-unsur geologi (batuan, struktur geologi dan stratigrafi).
- b. Unsur-unsur geomorfologi (bentuk lahan dan proses pembentukannya); kondisi air (air tanah maupun air permukaan)

Tata guna lahan (jenis penyebarannya jenis batuan marl-claystone adalah unsur lingkungan fisik yang mempunyai pengaruh dominan pada terjadinya pencucian massa di wilayah Karangabab).

PENGANTAR

Setiap pembangunan akan menghadapi berbagai hambatan, baik hambatan non fisik, maupun hambatan fisik setempat. Kondisi fisik suatu wilayah, disamping sebagai faktor pendukung dapat juga sebagai faktor penghambat pembangunan. Sebagai faktor pendukung, kondisi fisik mencakup ketersediaan kesuburan tanah, ketersediaan sumberdaya air dan mineral, morfologi lahan yang datar, dan lereng yang stabil (Finch, 1959 dan Keller, 1982). Sebagai faktor penghambat pembangunan, antara lain langkanya sumber daya air, dan kepeka-

an batuan terhadap erosi, lereng yang labil, serta bahaya geologis seperti sesar aktif, daerah bahaya Gunung api, dan gempa bumi (Coates, 1981 ; dan Keller, 1982).

Bahaya geologis lebih menekankan pada lingkungan fisik, yang berhubungan dengan spek geologi dan bersifat merugikan (Schuster, 1978). Bahaya tersebut mencakup pergerakan massa batuan, letusan Gunungapi, dan gempa tektonik maupun gempa vulkanik. Gerakan massa batuan, dalam istilah awam disebut tanah longsor, yakni proses bergesernya puing-puing batuan (termasuk di dalamnya tanah) secara besar-besaran

menuruni lereng secara lambat ataupun cepat, oleh adanya pengaruh langsung dari gravitasi (Finlayson, 1978 ; Vernes, 1978).

Adanya gerakan massa batuan di suatu daerah dapat menjadi kendala pengembangan daerah tersebut. Untuk itu perlu usaha pengendalian timbulnya gerakan massa, yang memerlukan kajian karakteristik dan faktor penyebab terjadinya gerakan massa tersebut menggunakan metode tertentu. Berbagai metode dalam kajian gerakan massa, di antaranya adalah 1) analisis stabilitas lereng (Westley, 1977, 2) geologi atau geologi teknik permukaan (Sampurno, 1979), 3) geofisika (Kirono, 1979), 4) morfometri (Crozier VideSchuster, 1979), dan 5) penginderaan jauh (Rib dan Ta Liang, 1978).

Bertolak dari uraian di atas, dicoba meneliti gerakan massa batuan menggunakan metode penginderaan jauh, melalui interpretasi citra foto udara pankromatik hitam putih skala 1 : 50.000. Hal ini didasarkan pada pernyataan bahwa dalam kajian gerakan massa menggunakan foto udara skala kecil 91 : 60.000 dan skala sedang 91 : 15.000 akan diperoleh beberapa keuntungan 91) dapat meliputi daerah yang luas secara menyeluruh dan obyek dapat diamati secara tiga dimensi ; (2) gejala gerakan massa dan batasnya dapat diamati secara mudah, sehingga dapat dideliniasi pada foto udara ; 93) dapat membedakan antara tubuh tanah dan Formasi batuan dengan mudah ; (4) perkembangan gerakan massa di suatu daerah dapat diamati langsung secara cermat dari foto udara berkala ; dan (5) pelaksanaan kajian dari foto udara dapat dilaksanakan dengan cara interpretasi di laboratorium, tanpa tergantung cuaca (Rib dan Ta Liang, 1978).

Permasalahan penelitian mencakup sejauh mana kemampuan foto udara un-

tuk mengkaji gerak massa di daerah Karangkoar. hal ini mengingat derah Karangkoar relatif luas, kondisi topografis relatif kompleks. Dengan demikian pelaksanaan penelitian secara terestrial, menghadapi masalah terlalu luasnya areal yang diteliti memerlukan tenaga, biaya, dan waktu yang cukup besar. Dengan memanfaatkan metode penginderaan jauh, diharapkan dapat mengatasi masalah tersebut. Selain itu, jenis gerakan massa batuan di daerah ini bervariasi, baik ukuran, tipe gerakan, maupun persebaran serta waktu terjadinya. Keadaan ini menjadi kendala dalam pengamatan secara regional, namun dengan menggunakan metode penginderaan jauh, diharapkan dapat diidentifikasi secara menyeluruh, sehingga dapat diklasifikasi sebagai dasar pemecahan masalah gerakan massa batuan.

Diharapkan hasil penelitian memperoleh klasifikasi agihan dan jenisgerakan massa, daerah berpotensi gerakan massa, serta faktor-faktor penyebabnya. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk (1) mengetahui kemampuan foto udara pankromatik hitam putih skala 1 : 50.000 untuk mengkaji gerakan massa ; (2) memahami potensi, jenis, dan agihan gerakan massa, dalam hubungannya dengan lingkungan fisik, yang dapat dikenali melalui interpretasi foto udara pankromatik hitam putih ; dan 93) untuk mengetahui pengaruh lingkungan fisik dn penggunaan lahan terhadap proses gerakan massa yang terjadi.

KERANGKA PEMIKIRAN

Dalam rangka mengendalikan timbulnya gerakan massa, perlu penelitian dengan tujuan memahami faktor-faktor penyebab yang mempengaruhi timbulnya gerakan massa tersebut. Oleh karena itu penelitian gerakan massa menggunakan metode tertentu perlu dilaku-

kan. berbagai metode penelitian gerakan massa tersebut di antaranya 1) analisis stabilitas lereng. 2) geologi atau geologi teknik permukaan, 3) geofisika, 4) morfometri, dan 5) penginderaan jauh.

Penelitian gerakan massa menggunakan metode penginderaan jauh, dapat melalui interpretasi citra foto udara pankromatik skala 1 : 50.000. Hal ini mengingat beberapa kelebihan foto udara sebagai sarana penelitian.

1. dapat meliputi daerah luas secara menyeluruh, serta obyek dapat diambil secara tiga dimensi.
2. gejala gerakan massa, batasnya dapat diamati secara mudah langsung didelineasi pada foto udara ;
3. rencana lokasi pengukuran dan pengambilan sampel obyek di lapangan, dapat didasarkan secara tepat dari foto udara:
4. obyek penelitian dapat dipelajari dan diinterpretasi di laboratorium, tanpa tergantung cuaca ;
5. perkembangan gerakan massa di suatu lokasi dapat diamati secara cermat secara interpretatif foto udara berkala.

Proses gerakan massa bersifat alami, dikontrol oleh beberapa unsur lingkungan fisik, seperti kemiringan lereng, ketebalan tanah, tingkat pelapukan, jenis dan kedudukan batuan, struktur geologi, tata air, proses geomorfologi, dan penggunaan lahan. Adanya variasi kondisi fisik daerah ini menyebabkan roses geomorfologi yang terjadi juga bervariasi dalam ruang dan waktu. Ciri gerakan massa dari foto udara dapat dikenali dari berbagai segi. Sebagai ciri lokasi gerakan massa pada foto udara ditandai dengan adanya bercak (*motling*) akibat adanya drainase yang terganggu, dan juga adanya bentuk-bentuk hummocky. Hal ini dapat didelineasi secara mudah pada foto udara sehingga sangat memungkinkan untuk menentu-

kan daerah mana saja yang dapat ditafsirkan sebagai lokasi gerakan massa. Proses gerakan massa pada foto udara dapat dikenali dari bidang peluncurnya.

Lingkungan fisik yang berpengaruh terhadap terjadinya gerakan massa adalah batuan, struktur geologi, stratigrafi, lereng, proses geomorfologi, jenis penggunaan lahan dan curah hujan. Faktor yang lain adalah aktivitas manusia. Kemampuan foto udara untuk mengidentifikasi obyek jenis gerakan massa, unsur-unsur lingkungan fisik dapat dikenali dengan menggunakan unsur dasar interpretasi citra, terutama rona, bentuk, dan ukuran obyek. Oleh karena penelitian ini menekankan pada dua obyek kajian untuk dievaluasi dan dianalisis, yakni 1) gerakan massa, dan 2) kondisi lingkungan fisik.

Setiap obyek ditentukan variabelnya, untuk memperoleh kriteria yang lebih jelas. Variabel gerakan massa, mencakup beberapa sub variabel yang dievaluasi. Variabel gerakan massa yang dievaluasi tentang frekuensinya dan jenis gerakan massanya meliputi unsur-unsur geologi, geomorfologi, penggunaan lahan, tata air, tanah, iklim, dan kegempaan. Geologi, mencakup batuan, struktur geologi, serta posisi stratigrafi (Lampiran 1.).

DATA DAN METODE PENELITIAN

Materi utama penelitian ini adalah data gerakan massa, dan kondisi lingkungan fisik. Dua sumber data yang digunakan adalah sumber data primer dan sekunder. Sebagai sumber data primer adalah foto udara pankromatik hitam putih, skala 1 : 50.000. Format foto 23 X 23 cm, dan besar tampilan 60 persen, dan 30 persen. Jumlah foto yang dipergunakan sebanyak 10 lembar, terdiri dari 2 jalur terbang, berarah Barat-Timur.

Data primer yang disadap dari foto udara dan hasil uji serta pengukuran di lapangan, terutama data gerakan massa meliputi jumlah, agohan (persebaran), serta jenis gerakannya. Data lingkungan fisik daerah penelitian, meliputi data geologi, geomorfologi, penggunaan lahan dan perairan. Data sekunder berupa peta, tabel dan beberapa publikasi meliputi data geologi, geomorfologi, tata air, iklim, tanah, penggunaan lahan, dan data kegunaan.

Alat-alat yang digunakan mencakup stereoskop cermin untuk penyadapan data gerakan massa maupun unsur-unsur lingkungan fisik, dan "paralaks bar" untuk mengukur beda tinggi tempat. Kompas geologi, "rol meter", dan palu geologi, digunakan pada saat uji lapangan. Kamera foto untuk pengambilan foto-foto batuan, perlapisan batuan, struktur geologi, gerakan massa, di lapangan.

Pengumpulan data dilakukan dalam tiga tahap, 1) orientasi medan dan pengumpulan data bantu, yaitu peta geologi, peta topografi; 2) interpretasi foto udara, untuk memperoleh data satuan bentuk lahan, penggunaan lahan, dan identifikasi lokasi dan proses gerakan massa, dan pengukuran ketinggian dan kemiringan lereng, serta penentuan lokasi titik-titik sampel dan lintasan sampel yang akan dicek di lapangan; dan 3) uji lapangan dimaksudkan untuk uji ketelitian hasil interpretasi satuan bentuk lahan dan penggunaan lahan.

Analisis data mencakup 1) uji ketelitian foto udara dalam kaitannya penyediaan data lingkungan fisik, dan gerakan massa; 2) analisis gerakan massa, dan 3) analisis kondisi lingkungan fisik. Uji ketelitian interpretasi menggunakan uji medan pada titik-titik tertentu, dengan cara mendatangi beberapa tempat yang terjangkau, dan mengamati apakah hasilnya sesuai dengan judul sebenarnya. Analisis gerakan massa dan lingkungan

fisik dilaksanakan dengan tabulasi frekuensi dan tabulasi silang didukung analisis deskriptif komparatif.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Kemampuan Foto Udara Untuk Identifikasi Gerakan Massa

Uji kemampuan foto udara pankromatik hitam putih skala 1 : 50.000, untuk memperoleh data gerakan massa, dan unsur-unsur lingkungan fisik, menggunakan cara mengukur tingkat kejelasan kenampakan pada foto udara, dan mengukur tingkat ketelitian hasil interpretasi. Hasil pengukuran tingkat kejelasan pankromatik hitam putih skala 1 : 50.000, ditunjukkan pada Tabel 1. Identifikasi obyek bentuk lahan maupun batas setiap bentuk lahan mudah dilakukan, dan menghasilkan kenampakan obyek yang cukup jelas hingga sangat jelas. Hasil interpretasi foto udara untuk bentuklahan, dibantu dengan peta geologi dan peta topografi, menghasilkan tingkat ketelitian yang tinggi.

Hasil penelitian juga menunjukkan, kenampakan bentuk penggunaan lahan di daerah penelitian cukup jelas hingga sangat jelas. Tingkat kejelasan cukup jelas, terjadi pada kenampakan lahan permukiman dengan ciri bangunan rumah masih jarang, terletak di daerah perbukitan dan pegunungan, tersebar di antara penggunaan lahan untuk kebun campuran. Bentuk penggunaan lahan tegal di satuan lereng kaki, kenampakannya kurang jelas, karena tampak seperti lahan untuk sawah kering, dengan tekstur halus (Tabel 1.).

Tingkat ketelitian hasil interpretasi mendasarkan pada obyek penggunaan lahan, dapat ditunjukkan hasilnya pada Tabel 2. berikut. Tingkat ketelitian interpretasi sebagian obyek penggunaan lahan sebesar 90,9%. Dengan demikian

Tabel 1. Kejelasan Kenampakan Bentuk Lahan dan Penggunaan Lahan pada Foto Udara

No.	Unsur-unsur Pengamatan	Kejelasan Obyek & batas
	<u>Kenampakan Bentuk Lahan</u>	
1.	Perbukitan intrusif andesit terdenudasi	Sangat jelas
2.	Lereng gunung api tertoreh sedang hingga kuat	Sangat jelas
3.	Perbukitan denudasional tertoreh ringan	Sangat jelas
4.	Perbukitan denudasional tertoreh sedang hingga ringan	Sangat jelas
5.	Lereng kaki perbukitan denudasional tertoreh ringan	Sangat jelas
6.	Lereng pegunungan struktural tertoreh ringan hingga sedang	Sangat jelas
7.	Perbukitan struktural denudasional tertoreh sedang hingga kuat	Sangat jelas
8.	Pegunungan struktural denudasional tertoreh kuat	Sangat jelas
9.	Gawir sesar terdenudasi	Sangat jelas
10.	Dataran aluvial	Sangat jelas
11.	Dataran banjir	Sangat jelas
12.	Teras sungai	Sangat jelas
	<u>Kenampakan Penggunaan Lahan</u>	
1.	Sawah	Sangat jelas
2.	Pemukiman	Cukup jelas - Sangat jelas
3.	Tegalan	Jelas
4.	Hutan	Sangat jelas
5.	Hutan campuran	Cukup jelas - Sangat jelas
6.	Kebun sayuran	Cukup jelas - Sangat jelas
7.	Lahan kosong/kritis	Sangat jelas
9.	Makam	Cukup jelas.

Sumber : Interpretasi Foto Udara Pankromatik 1:50.000

dapat dinyatakan bahwa ketelitian interpretasi cukup tinggi, artinya foto udara dapat digunakan untuk memperoleh data bentuk penggunaan lahan secara benar. Tabel 2 juga menunjukkan besarnya nilai "omisi" dan "komisi" setiap kategori bentuk penggunaan lahan. Lahan kritis mempunyai omisi 15 %, artinya dari 20 sampel yang diinterpretasi seba-

gai lahan kritis, ternyata hasil uji lapangan menunjukkan bahwa tiga di antaranya adalah lahan tegal. Komisi lahan kritis adalah 0%, berarti tidak ada penambahan dari klas lain.

Hasil uji kemampuan foto udara untuk identifikasi berbagai jenis gerakan massa, ditempuh dengan cara mengukur kemudahan interpretasi dalam arti

Tabel 2. Uji Ketelitian Hasil Interpretasi Penggunaan Lahan

Intp. f.u. Lapangan	Lahan kosong	Hutan camp.	Sawah	Tegal	Permukiman	Jumlah	Omisi	Komisi	KP
Lhn. kosong	17	-	-	3	-	20	15 %	0 %	85 %
Hutan camp.	-	5	-	-	-	5	0 %	0 %	100 %
Sawah	-	-	8	1	-	5	11 %	11 %	89 %
Tegal	-	-	1	9	-	10	10 %	10 %	90 %
Permukiman	-	-	-	-	11	11	0 %	0 %	100 %
Jumlah	17	5	9	13	11	55			

Sumber : Interpretasi Foto Udara Pankromatik 1:50.000

Keterangan : Intp. f.u = Hasil interpretasi foto udara

Lapangan = Hasil uji lapangan

KP = Ketelitian Pemetaan

kemudahan identifikasi setiap obyek lima jenis gerakan massa pada foto udara. Hasil penelitian ini ditunjukkan pada Tabel 3. Gerakan massa jenis jatuhan (9 lokasi) memiliki tingkat kemudahan identifikasi sedang atau agak mudah. Tiga jenis gerakan massa longsoran (23 lokasi), nendatan (5 lokasi), dan jenis gerakan massa kompleks (7 lokasi), kemudahan identifikasinya mudah. Salah satu jenis gerakan massa yang sulit diidentifikasi dari foto udara, adalah jenis gerakan massa aliran (10 lokasi). Hal ini memberikan pengertian bahwa jenis-jenis gerakan massa longsoran, nedatan, dan kompleks, lebih mudah diidentifikasi dari foto udara, dari pada jenis gerakan massa batuan jatuhan dan aliran.

Tabel 3. juga ditunjukkan bahwa distribusi setiap jenis gerakan massa dicirikan oleh perbedaan kelas kemiringan lereng. Ditinjau dari jenis gerakan massa menurut kemiringan lereng 25-%, sebagian terbanyak (18 lokasi) adalah jenis longsoran, dan kedua jenis aliran (10 lokasi). Dengan demikian dapat dinyatakan, bahwa semakin tinggi tingkat kemiringan lereng, semakin didominasi

proses massa jenis jatuhan dan longsoran, disamping semakin mudah diidentifikasi dari foto udara. Ditinjau dari kemudahan identifikasi jenis gerakan massa menurut bentuk lahan, bentuk lahan D2 (perbukitan denudasional tertoreh sedang hingga kuat) paling banyak terjadi gerakan massa (34 lokasi), terdiri dari gerakan massa longsoran (18 lokasi), aliran (9 lokasi), dan kompleks (7 lokasi).

Tingkat kemudahan identifikasi setiap gerakan massa, menurut kemiringan lereng dan bentuklahan, secara kuantitatif disajikan pada Tabel 4. Secara umum kelima jenis gerakan massa menunjukkan tingkat kemudahan sedang (29,63%) hingga mudah (48,15%). Sisanya (22,22%) memiliki tingkat kemudahan identifikasi sulit. Dengan demikian dapat dikemukakan, bahwa foto udara pankromatik hitam putih skala 1 : 50.000, cukup mudah untuk mendukung perolehan data gerakan massa di daerah penelitian.

Gerakan Massa di Daerah Penelitian

Hasil interpretasi foto udara pankromatik hitam putih skala 1 : 50.000 untuk

Tabel 3. Hubungan Gerakan Massa dengan Beberapa Parameter Foto Udara dan Bentuk Lahan

No.	Parameter	Gerakan Massa					Jumlah
		Jatuhan	Longsor-an	Nendat-an	Alir-an	Kom-pleks	
1.	Kemudahan Interpretasi pada Foto Udara Skala 1 : 50000 *)	0	+	+	-	+	
2.	Kemiringan lereng (slope) **)						
	25 - <45%	xx	XXXXXXXXXX XXXXXXXXXX	xx	XXXXXX XXXX	XXXXXX	37
	>45%	XXXXXXXX	XXXXX	xxx		xx	17
	Jumlah lokasi	9	23	5	10	7	54
3.	Bentuk lahan **)						
	D2		XXXXXXXXXX XXXXXXXXXX		XXXXXX xxx	XXXXXX xx	34
	D3	x	x		x		3
	Dv	XXXXXXXX					7
	SD1	x	xxxx	x			6
	SD2			xxxx			4
	Jumlah lokasi	9	23	5	10	7	54

Keterangan :

- *) (+) Mudah
(0) Sedang
(-) Sulit

**) x = Jumlah Lokasi Gerakan Massa daerah penelitian, menunjukkan banyak kejadian (proses) gerakan massa dari berbagai jenis. Jenis gerakan massa di daerah ini dapat dibedakan berdasar mekanisme gerakannya, yang tercermin pada kenampakan unsur-unsur gerakan massa yang tampak pada foto udara. Penentuan jenis gerakan massa yang didasarkan pada jenis materialnya, dilakukan dengan pengamatan pada saat uji di lapangan, di lokasi contoh (sample). Hal

ini disebabkan adanya kesulitan bila dilakukan berdasar foto udara.

Jenis gerakan massa yang dijumpai di daerah penelitian berdasar pengamatan foto udara dapat dibedakan menjadi:

- 1) jatuhnya (fall),
- 2) longsoran (slide)
- 3) nendatan (rotational slides/slump),
- 4) aliran (flows),
- 5) kompleks (complex).

Tabel 4. Hubungan Gerakan Massa dengan Beberapa Parameter Foto Udara dan Bentuk lahan

No.	Parameter Kemudahan	Gerakan Massa					Jumlah	Persen
		Jatuh-an	Longsor-an	Nendat-an	Alir-an	Kom-pleks		
1.	Foto Udara Mudah	3	15	3	0	5	26	48,15
	Sedang	4	5	1	4	2	16	29,63
	Sulit	2	3	1	6	0	12	22,22
	Jumlah lokasi	9	23	5	10	7	54	100,00
2.	Kemiringan Lereng (slope) 25%<45%							
	Mudah	2	17	0	8	5	32	59,26
	Sedang	0	1	1	2	0	4	7,41
	Sulit	0	0	1	0	0	1	1,85
	Kemiringan Lereng (slope) >45%							
	Sangat mudah	7	0	0	0	0	7	12,96
	Mudah	0	4	0	0	0	4	7,41
	Sedang	0	1	3	0	2	6	11,11
	Jumlah lokasi	9	23	5	10	7	54	100,00
	3.	Bentuklahan D2 Sangat mudah	0	4	0	2	0	6
Mudah		0	11	0	6	5	22	40,74
Sedang		0	3	0	1	2	6	11,11
Bentuklahan D3 Mudah		0	1	0	0	0	1	1,85
Sedang		1	0	0	1	0	2	3,71
Bentuklahan Dv Sangat mudah		1	0	0	0	0	1	1,85
Mudah		5	0	0	0	0	5	9,26
Sedang		1	0	0	0	0	1	1,85
Bentuklahan SD1 Mudah		0	1	1	0	0	0	2
Sedang		1	3	0	0	0	4	7,41
Bentuklahan SD2 Mudah		0	0	4	0	0	4	7,41
Jumlah lokasi		9	23	5	10	7	54	100,00

Identitas setiap proses gerakan massa pada foto udara dikenali dari kunci-kunci interpretasi, tetapi identitas obyek dikenali berdasar pada kenampakan relief atau ciri morfologinya. Dalam hal kemiringan lereng dan frekuensi gerakan tanah di daerah penelitian hasil interpretasi dan uji lapangan dapat disajikan pada Tabel 5. Unsur-unsur pembentuk gerakan massa yang diamati adalah mahkota, gawir utama, sayap, kepala, bidang gelincir, tubuh, kaki, dan ujung kaki.

1) Gerakan Massa Jatuhan atau Robohan (Fall)

Jatuhan adalah gerakan massa dimana gerakan dari materialnya sangat cepat, baik berupa batuan atau tanah, pada tebing yang sangat curam atau vertikal menurut hukum gerak jatuh bebas. Gerak jatuh bebas ini biasanya disertai longsoran pada tebingnya. Robohan merupakan gerakan massa pada tebing yang tegak dengan poros garis berupa garis lurus dari atas ke bawah. Pada foto udara dicirikan oleh gawir utama yang sangat curam hingga tegak, dengan bentuk tak teratur, kadang-kadang dikontrol

oleh adanya kekar. Bagian sayapnya juga hampir tegak atau sangat curam. Bagian kepala berbentuk melengkung dekat gawir utama, yang terdiri atas material jatuhan. Bagian tubuh terdiri atas akumulasi material jatuhan berbentuk satuan-satuan yang utuh, dengan pola tidak teratur dan menyebar ke segala arah.

Di lapangan, jatuhan dijumpai di sekitar Desa Suidak, pada satuan batuan breksi aliran, aliran lava, lahar serta endapan aluvial, kadang dijumpai daerah depresi. Mengingat daerah ini mempunyai topografi dengan kemiringan lereng curam (. 45 persen), dari foto udara dan uji lapangan dijumpai bukti adanya sesar (patahan), sebagai faktor pemicu terjadinya gerak massa batuan jenis jatuhan. Persebaran proses gerakan massa jenis jatuhan di daerah ini terdapat di sepanjang tebing sungai, yaitu anak sungai pertemuan sungai Merawu dan sungai Urang, dimana arah alirannya mengikuti kelurusan sesar (patahan). Jenis gerakan massa jatuhan (rock fall) seluas 16,67 persen dari seluruh gerakan massa.

Tabel 5. Kemiringan Lereng dan Frekuensi Gerakan Tanah di Daerah Penelitian

No.	Kelas kemiringan lereng (%)	Gerakan Massa							Total	Persen
		Ha	%	Jatuh	Longsor	Nendatan	Alir	Kompleks		
1	0 - <25	212	7.33	0	0	0	0	0	0	0,00
2.	25 - <45	17335	59.88	2	16	2	12	5	37	68,52
3.	>45	9495	32.79	7	5	3	0	2	17	31,48
	Jumlah	28950	100,00	9	21	5	12	7	54	100,00
	Persentase	100		16,67	38,89	9,26	22,22	12,96	100	

Sumber : Data Primer dan Uji Lapangan

2) Longsor (Slide)

Longsor merupakan gerakan massa, baik tanah ataupun batuan, dimana mekanisme gerakannya lebih lambat bila dibanding dengan gerak jatuhnya, sebagai akibat adanya tahapan geser pada bidang gelincirnya. Bentuk bidang gelincirnya dapat miring atau curam. Ciri pada foto udara, gawir utama agak curam atau hingga curam, dan bentuknya lurus, kadang agak melengkung. Bidang gelincir biasanya dikontrol oleh perlapisan atau batas formasi, akibat adanya perbedaan permeabilitas, lereng curam di bagian atas, dan melandai ke arah bawah. Bagian sayap curam, dan terbentuk alur-alur akibat goresan yang letaknya di atas tubuh longsor. Bagian kepala tidak terlalu terganggu, sedang bagian kaki dan ujungnya tidak rata, yang terdiri dari akumulasi fragmen tanah atau batuan.

Ciri di lapangan, adalah perubahan lereng dari sangat miring menjadi agak miring, ditunjang oleh perbedaan litologi penyusun, berupa breksi andesit basaltik berselingan dengan batu pasir tuffa gampingan di sebelah atas. Di bagian bawah terdiri dari batu lempung napal, napal, konglomerat, serta sisipan batupasir, sehingga mengakibatkan sistem pengatusan pada bidang batas dua satuan batuan tersebut jelek, akhirnya tahanan geser menjadi hilang.

Persebaran longsor di sekitar Desa Salam, dijumpai mempunyai gawir utama setinggi kurang lebih 6-8 meter. Lereng relatif curam, lebar gawir kurang lebih 40-50 meter. Daerah ini berada dekat dengan jalur patahan (sesar) mendatar Sirandu panjangnya kurang lebih 7 kilometer, sehingga merupakan jalur yang labil akibat adanya zona hancuran. Baik dari hasil interpretasi foto udara, maupun dari observasi di lapangan menunjukkan, bahwa gerak massa jenis longsor, umumnya terjadi pada satuan

endapan vulkanik (di bagian atas), dan satuan endapan sedimen marin, yaitu pada bidang kontak dua satuan batuan tersebut. Walaupun vegetasi rapat, namun karena lereng miring sampai sangat miring, maka banyak terjadi longsor. Jumlah gerakan massa longsor sebanyak 38,89 persen dari total yang ada di daerah penelitian.

3) Nendatan (Slump)

Nendatan merupakan jenis gerakan massa yang mekanisme gerakannya hampir sama dengan longsor, hanya saja bidang gelincirnya berbentuk melengkung. Ciri pada foto udara, bentuk tubuhnya keseluruhan memanjang, terdapat undak (tangga) dan depresi. Gawir utama umumnya curam dengan tubuh bergelombang, bentuk gawir melengkung kedalam searah ke arah lereng, menyerupai bentuk sendok. Bagian sayap juga curam, berbentuk melengkung ke dalam ke arah longsor. Bagian kepala datar, kadang miring ke arah gawir utama. Pada tubuh dijumpai adanya depresi dan lapisan tak teratur, serta kenampakan terpusat, materialnya lebih halus bila dibanding dengan bagian kepala. Ujung kaki berbentuk melengkung yang terbentuk akibat aliran tanah. Sering dijumpai tebing curam di bagian muka.

Ciri di lapangan jenis gerakan massa nendatan berkembang baik pada satuan breksi andesit dan batupasir tuffaan. Gawir utama setinggi 8-10 meter, lereng sangat miring hingga curam, lebar gawir utama kurang lebih 50-60 meter. Daerah ini berada dekat dengan jalur patahan (mendatar) Tulis, panjang bidang patahan kurang lebih 12 kilometer, sehingga merupakan jalur yang labil. Dari foto udara tampak bahwa persebaran jenis nendatan sangat sedikit, yaitu kurang lebih 9,26 persen total seluruh gerakan massa yang ada.

4) Aliran (Flows)

Jenis aliran mempunyai kecepatan gerak dari sangat lambat hingga sangat cepat. Jenis yang cepat terlihat pada foto udara dengan ciri mudah dikenali, sedang yang lambat sulit dikenali karena tidak jelas. Pada foto udara, tubuh aliran sangat jelas dan khas, yaitu sempit dan memanjang. Gawir utama berbentuk melengkung sempit atau melengkung tajam ke dalam searah tubuh aliran. Biasanya tidak selalu curam, aliran terbentuk pada lembah menyerupai huruf V. Pada bagian sayap melengkung dan melurus dengan gawir utama, kadang curam, terbentuk tanggul-tanggul dan polanya menyebar memanjang searah dengan arah aliran. Bagian kepala jarang terbentuk dengan baik, terdiri atas fragmen (bongkah) aliran. Bagian tubuh dicirikan oleh permukaan yang tidak teratur, berpola memanjang alur, membentuk struktur aliran. Pada bagian ujungnya menyebar secara lateral membentuk pola yang membulat menyerupai kipas.

Ciri dilapangan, terdapat pada satuan batuan lempung napalan (Formasi Merawu). Di sebelah selatan Desa Pagentan aliran tanah masih aktif pada saat musim hujan. Aliran tanah lebarnya mencapai 50 meter dan panjangnya lebih dari 200 meter, bergerak ke arah lembah sungai Tulis. Gawir utama berkembang ke arah atas secara berangsur. Hasil interpretasi foto udara, menunjukkan persebaran jumlah gerakan massa jenis aliran (flows) ini, mempunyai persentase sekitar 22,22 persen.

5) Kompleks (Complex)

Gerakan massa ini dijumpai sebagai gabungan antara jenis longsor yang berkembang menjadi aliran, longsor yang diikuti nendatan kemudian diikuti aliran. Ciri pada foto udara, proses gerakan massa jenis ini pola gerakannya

tidak menentu, serta daerahnya merupakan lahan rusak. Ciri di lapangan, longsor berubah menjadi nendatan yang berulang, berkembang menjadi aliran tanah dan lumpur. Gerakan massa jenis kompleks, meliputi daerah yang relatif luas, berkembang baik pada batu napalan Formasi Merawu (Selatan Desa Salam). Persebaran di lapangan, meliputi 3 tempat dengan skala relatif besar yaitu di sebelah utara Desa Slati (hulu sungai Urang), di sebelah selatan Desa Salam dan di sebelah timur Desa Larangan (arah sungai Tulis).

HUBUNGAN GERAKAN MASSA DENGAN LINGKUNGAN FISIK

1) Pengaruh Geologi

Pengaruh geologi dari aspek batuan, ditunjukkan oleh beberapa satuan batuan, yang dapat dikemukakan sebagai berikut.

- a. Satuan batu lempung, napal, batupasir, dan konglomerat, merupakan endapan marine berwarna abu-abu kehijauan sampai abu-abu kecoklatan, bersifat pecah-pecah jika kering, bersifat plastis jika basah. Batuan ini menempati sebagian besar daerah berstruktur patahan yang berkembang baik. Gerakan massa yang terjadi sangat bervariasi, yakni gerakan massa longsor (31,48%), gerakan massa jenis aliran (12,96%), dan gerakan massa jenis kompleks (7,41%). Persentase jenis maupun jumlah gerakan massa yang terjadi pada batuan ini relatif besar, yaitu lebih dari 50 persen, maka dikategorikan daerah ini merupakan daerah labil.
- b. Satuan breksi andesit dan batupasir tuffan (Tpmv), memiliki posisi stratigrafi selaras berada di atas satuan batulempung, napal, batupasir dan konglomerat (Tms), sebagai indikator endapan lingkungan laut. Struk-

- tur patahan mendatar dan patahan normal, tampak berkembang baik pada satuan batuan ini. Gerakan massa batuan yang terjadi adalah jenis mendatan (80%). Pengaruh ketebalan tanah, sistem pengatusan yang jelek sebagai akibat adanya lapisan tuffa, ditunjang oleh lereng yang curam, dan vegetasi jarang. Pada musim hujan tambahan beban air ke dalam tanah mengakibatkan bertambahnya gaya tekanan geser pada massa tanah. Oleh sebab itu daerah ini dapat dikategorikan sebagai daerah agak labil.
- c. Satuan aliran lava, breksi laharik, intrusi (Qjm/Qjo), merupakan proses dari pembentukan magma yang menerobos satuan masif, kompak keras. Ekspresi topografi lebih menonjol dari pada daerah sekitarnya. Pelapukan intensif, sehingga menghasilkan tutupan tanah yang tebal, ditumbuhi vegetasi rapat. Gerakan massa jenis jatuhan atau robohan (fall) sebanyak 9,25% terdapat pada satuan batuan ini. Mengingat sifat batuan yang cepat lapuk membentuk tutupan tanah yang tebal, sedang fragmen (boulder) sifat pelapukannya mengulit bawang (speroidal wheatered), maka gerakan massa yang terjadi adalah jatuhan batu (rock fall), yaitu lepasnya fragmen batuan dari semen dan matrik yang lapuk akibat lereng curam. Oleh karena itu daerah ini dikategorikan daerah yang agak mantap.
- d. Satuan breksi gunungapi andesit muda (Qtv dan Qdo), litologinya terdiri dari campuran breksi vulkanik, endapan aliran lahar, batupasir tuffan, bersifat keras dan kompak, tertutup tanah pelapukan yang tebal. Oleh karenanya, tidak terdapat gerakan massa pada satuan batuan ini.
- Daerah ini dapat dikategorikan sebagai daerah mantap.
- e. Satuan endapan aluvial (Qt dan Qa), litologinya terdiri atas material lepas berupa kerakal, kerikil, pasir, lanau hingga lempung. Daerah ini topografinya datar dan tidak dijumpai adanya proses gerakan massa.

2) Pengaruh Geomorfologi

Di daerah penelitian proses pelapukan sangat intensif, menghasilkan tanah pelapukan cukup tebal. Batuan yang belum berubah menjadi tanah menjadi berkurang kekuatannya sebagai akibat proses desintegrasi maupun dekomposisi oleh air hujan dan temperatur. Jenis batuan yang rentan terhadap proses pelapukan di daerah penelitian, adalah batulempung napalan, dengan sisipan batupasir, merupakan batuan sedimen berlapis yang telah mengalami pelipatan dan pensesaran secara kuat. Kondisi ini menyebabkan intensifnya proses pelapukan, sebagai akibatnya banyak terjadi proses gerakan massa.

Ditinjau dari aspek stadia geomorfis, daerah penelitian menunjukkan daerah denudasional tertoreh ringan hingga kuat, kejadian gerakan massa semakin meningkat. Hal ini terlihat pada perbukitan (D2) dan pegunungan (SD2), banyak terjadi gerakan massa dari berbagai jenis. Perbukitan denudasional tertoreh ringan (D1), dan perbukitan struktural denudasional tertoreh sedang hingga kuat (SD1), tidak dijumpai gerakan massa. Berdasarkan klas lereng, persebaran gerakan massa terbesar frekuensinya (68,52%) terdapat di daerah lereng miring (25%-45%), yaitu jenis longsor, nendatan, aliran dan kompleks. Gerakan massa jenis jatuhan frekuensinya lebih banyak pada lereng curam (lebih dari 45%). Kenyataan ini memperkuat pernyataan bahwa untuk evaluasi potensi suatu daerah terhadap timbulnya

gerakan massa serta persebarannya, faktor pengontrol utama adalah kondisi lingkungan fisik, terutama geologi dan geomorfologi. Hal ini wajar mengingat unsur dasar dalam proses gerakan massa batuan, adalah aspek sifat dan jenis batuan, disamping unsur-unsur geomorfologi.

3) Pengaruh Penggunaan Lahan

Pengaruh vegetasi terhadap proses gerakan massa dapat dilihat dari tumpang susun Peta Penggunaan Lahan dengan Peta Jenis Gerakan Massa, yang menunjukkan pola persebaran lahan kritis. Jumlah kejadian gerakan massa pada lahan kritis mencapai 26 kejadian atau 26/54% dari seluruh kejadian, sehingga dapat disimpulkan tidak adanya korelasi positif antara vegetasi dengan terjadinya proses gerakan massa. Dengan kenyataan di atas, dapat dinyatakan bahwa karakteristik suatu bentuklahan dan penggunaan lahan, merupakan ciri yang paling dominan dalam pengenalan proses gerakan massa pada foto udara. Hal ini secara mudah dapat dijelaskan, bahwa dengan kenampakan penggunaan lahan atau penutup lahan yang sudah kritis, merupakan indikator adanya gerakan massa yang terjadi di daerah tersebut.

4) Pengaruh Tata Air

Pengaruh air permukaan akibat curah hujan tahunan yang tinggi (6545 mm/th), proses erosi terhadap bentuk lahan sangat dominan, yang terlihat dari perkembangan sungai dan lembah. Selain sebagai media erosi permukaan batuan, air juga merupakan faktor pememicu yang mempercepat terjadinya gerakan massa, terutama pada musim hujan. Pada saat air secara berlebihan meresap ke dalam batuan, akibatnya massa batuan bertambah berat sekali-gus meningkatkan tekanan geser massa dan menurunkan tahanan geser massa batuan, sehingga terjadi longsoran batuan.

Air bawah permukaan mengisi rongga antar butir tanah (batuan), rekahan, bidang perlapisan dan kontak formasi. Pengaruh gaya rembesan airtanah, di lapangan pada bidang kontak antara satuan breksi andesitik-basaltik berse-lingan dengan batupasir-tuffa gampingan, yang menutupi secara selaras satuan batulempung-napalan, konglomerat dengan sisipan batupasir, berada pada jalur jalan raya Banjarnegara - Karang-kobar yang menghasilkan gerakan massa jenis longsoran. Adanya sistem pengaturan yang buruk, topografi cukup miring, menyebabkan tekanan geser meningkat, mengakibatkan terjadinya proses longsoran tanah atau aliran tanah.

5) Pengaruh Perilaku Manusia

Beberapa tindakan manusia yang memicu terjadinya proses gerakan massa antara lain adalah penggalian material untuk bahan bangunan, pemotongan bukit dan penimbunan lembah untuk pembuatan jalur jalan atau saluran irigasi. Di daerah penelitian, jalur jalan raya antara Banjarnegara - Karang-kobar dibuat dengan melakukan pemotongan tebing pada bidang batas (kontak) antara satuan breksi vulkanik dengan satuan lempung di bawahnya. Daerah-daerah seperti ini rawan terhadap timbulnya gerakan massa yang mengakibatkan badan jalan di beberapa tempat putus.

6) Pengaruh Jenis Tanah

Peta Persebaran Jenis Tanah, menunjukkan adanya hubungan asosiasi antara pola persebaran gerakan massa dan jenis tanah, yaitu banyak terjadi gerakan massa pada daerah berjenis tanah grumusol-mediteran (GrM), dan di daerah berjenis tanah kompleks lotosol merah (Lm). Beberapa sifat fisik yang menunjang terjadinya gerakan massa tersebut, dilihat di lapangan adalah, adanya kadar lempung yang tinggi pada tanah grumusol, yaitu lebih besar dari 30

persen (Burigh, 1983), dengan jenis mineral monmorillonit. Hal tersebut ditunjang oleh kondisi topografi perbukitan berlereng sangat miring (25%-45%).

7) Pengaruh Iklim

Aspek iklim yang berperan terhadap terjadinya gerakan massa di daerah penelitian adalah curah hujan yang tinggi (6545 mm). Pengaruh curah hujan maksimum (bulan januari), menyebabkan lapisan tanah atau batuan menjadi jenuh rongga antar butirannya, akibatnya pada daerah berlereng miring sampai sangat miring tidak mampu menahan tekanan geser massa tanah, sehingga melampaui batas keseimbangannya.

8) Pengaruh Kegempaan

Kegempaan daerah penelitian merupakan produk proses tektonik yang bersifat regional. Sesar Bobotsari yang berada di udara daerah penelitian berpotensi menimbulkan kerusakan di sepanjang jalur yang dilaluinya. Pengaruh gempa terhadap timbulnya gerakan massa belum pernah terlihat secara langsung. Hasil penelitian Hamilton (1979), Katili (1980) dan Engkon (1986), juga menyatakan bahwa di daerah penelitian belum pernah tercatat adanya pusat gempa, sehingga dapat dikatakan daerah penelitian aman terhadap pengaruh gempa.

KESIMPULAN

Beberapa kesimpulan dari penelitian ini dapat dikemukakan sebagai berikut.

1. Foto udara pankromatik hitam putih skala 1 : 50.000 sangat mampu untuk dipergunakan identifikasi dan mengkaji gerakan massa, maupun pengaruh lingkungan fisiknya terhadap terjadinya proses gerakan massa.

2. Identifikasi persebaran jenis gerakan massa menggunakan interpretasi foto udara, yang paling menentukan adalah bentuk dan ukuran. Dua hal tersebut merupakan aspek pengenalan ciri morfologi atau karakteristik bentuklahan dari unsur gerakan massa, seperti gawir utama, bagian sayap, kepala, tubuh, kaki, dan ujung kaki.
3. Kondisi lingkungan fisik yang dapat dikaji foto udara serta mempengaruhi terjadinya gerakan massa tanah:
 - a) unsur geologi yang meliputi aspek batuan, struktur geologi dan stratigrafinya;
 - b) unsur geomorfologi, yang meliputi aspek bentuklahan dan proses yang membentuknya;
 - c) tata air, yang meliputi aspek air permukaan dan hidrogeologinya;
 - d) penggunaan lahan, yang meliputi jenis serta persebarannya.
4. Pola persebaran gerakan massa di daerah Karangkoobar dan sekitarnya ternyata dipengaruhi oleh pola persebaran unsur lingkungan fisik jenis batuan, struktur geologi, kontak stratigrafi tak selaras, topografi, proses geomorfis dan tingkat perkembangannya, serta jenis penggunaan lahan dan vegetasinya.
5. Unsur lingkungan fisik yang paling dominan pengaruhnya terhadap timbulnya gerakan massa di daerah Kecamatan Karangkoobar adalah aspek jenis batuan batulempung napalan.

DAFTAR PUSTAKA

- Coates, D.R. 1981. *Environmental Geology 2nd ed*, John Wiley & Sons Inc., New York.
- Engkon, K. 1986. *Earthquake Recurrence and Active Fault in Indonesia*. Dir. General of Geology and Mineral Resource Bandung.
- Hamilton, W.A. 1967. *Tectonics of The Indonesian Region*. US Geological Survey, Draft Paper, US Gov. Printing Office, Washington D.C.
- Katili, J.A. 1980. *Geotectonic of Indonesia: A Modern View*. Directorate General of Mines, Jakarta.
- Poniman, A., 1976. *Studi Geomorfologi Tanah Longsor di Daerah Pengaliran Sungai Genting, Batur*, Banjarnegara. Skripsi. Fakultas Geografi Universitas Gadjah Mada Yogyakarta
- Sampurno, 1979. *Geologi Teknik Daerah* Semarang, suatu Pendekatan Dari Observasi Permukaan kearah pembuatan Unit Geologi Teknik dengan Karakteristik Lingkungan Keteknikan (UGT). PIT IAGI VII, Bandung.
- Schuster, R.L. dan Krizek, R.J., 1978. *Landslides, Analysis and Control*. National Academy of Sciences, Washington D.C.
- Varnes, D.J., 1978. *Slope Movements Types and Processes* p.11-33. dalam R.L., Schuster dan R.J., Krizek (eds) Landslides; Analysis and Control. National Academy of Sciences., Washington D.C.
- Verstappen, H., 1977. *Remote Sensing in Geomorphology*. Elsevier Sciences Publishing Co., Amsterdam.
- Wesley, L.D. 1977. *Mekanika Tanah*. Badan Penerbit Pekerjaan Umum, Jakarta.

PENERAPAN STATISTIK REGRESI UNTUK ANALISIS DATA GEOGRAFI

Oleh : Drs. Priyono, M.Si

ABSTRACT

Appliation of regression statistic to analye geography data is getting familiar, as the reason that geography object is really wide, kwantitative approach of geography and availability computer software of regression analysis which is getting complete and representative.

The way of making decision and prediction coustitutes the superiority of regression analysis and constitutes the issue which is often met by geographer in the study of geography object.

It not only phenomena of Human Geography, but Phisycal Geography phenomena is also able to be approtached by regression analysis.

For user the attentions that ought to be noticed are;

- 1. Regression statistic ought to be appraised as a fool and not as a brain, so that researcher is the main important operator.*
- 2. Mastery of geography subject mattter constitutes an essential basis.*
- 3. Statistic is able to work if there is a detum which is able to fulfill the term of requirements and preceded by a logic causal relation.*
- 4. Close attention of researcher is highly required*
- 5. When must, researcher use the statistic and the relationship between data type and statitital technique.*

INTISARI

Penggunaan statistik regresi untuk analisa data Geografi semakin familier karena disamping obyek Geografi yang sangat luas, pendekatan kuantitatif Geografi dan tersedianya software komputer tentang analisa regresi semakin lengkap dan refresen-tatif. Cara penarikan kesimpulan dan prediksi merupakan keunggulan analisa regresi dan suatu hal yang sering dihadapi oleh Geografi dalam mengkaji obyek Geografi. Tidak saja fenomena Geografi manusia, tetapi fenomena geografi fisikipun bisa didekati dengan analisa regresi. Bagi pengguna hal yang harus diperhatikan adalah :

- 1. Statistik regresi harus ditempatkan sebagai salah satu alat dan bukan brain dan penelitilah yang menjadi senjata utama.*
- 2. Penguasaan materi di bidang geografi menjadi dasar yang sangat esensial.*
- 3. Statistik dapat bekerja karena ada data yang bisa memenuhi persyaratan dan didahului dengan hubungan causal yang logis.*
- 4. Kecermatan peneliti sangat disyaratkan.*
- 5. Kapan peneliti menggunakan statistik dan keterkaitan antara jenis data dan tehnik statistik.*

KONSEP DAN TUGAS STATISTIK REGRESI

Penggunaan statistik dalam pelbagai bidang ilmu telah dirasakan semakin berkembang baik untuk penelitian yang sifatnya diskriptif maupun penelitian operasional. Peningkatan penggunaan statistik tersebut sangat berkaitan dengan jenis data dan skala pengukurannya, di samping itu juga perkembangan ilmu itu sendiri menuntut disediakannya metode/cara untuk bisa menganalisa data sampai menarik kesimpulan dan memprediksi, oleh karenanya sangat wajar bila muncul statistik ekonomi, statistik kedokteran, statistik psikologi, statistik geografi, dan lain-lainnya.

Perkembangan statistik sejalan dengan perkembangan penemuan-penemuan baru dalam suatu penelitian karena statistik digunakan sebagai alat untuk memberi jawaban bagaimana penelitian dapat mengungkapkan problem-problem penelitian secara jelas dan sistimatis. Dasar pemikiran statistik adalah rasional dan sistimatis. Perpaduan antara statistik dengan komputer telah ditemukan dalam wujud paket program software Mikrostat, sehingga sangat memudahkan pengguna untuk menganalisa karena hasilnya valid dan cepat (Haryono Subiyakto, 1994).

Metode statistik yang digunakan untuk mencari hubungan antara variabel pengaruh dan variabel terpengaruh atau antara prediktor dan kriterium adalah statistik regresi. Analisa regresi memiliki 4 (empat) tugas, yang satu sama lain tidak bisa dipisahkan sehingga merupakan satu kesatuan yang solid. Keempat tugas itu adalah (Sutrisno Hadi, 1982) :

1. Mendapatkan keeratatan hubungan (korelasi) antara variabel pengaruh dan variabel terpengaruh.
2. Melakukan pengujian apakah korelasi itu signifikan atau tidak.

3. Menemukan persamaan garis regresinya.
4. Menemukan sumbangan relatif antara sesama variabel pengaruh jika variabel pengaruhnya lebih dari satu.

Dalam analisa regresi dikenali regresi sederhana dan regresi ganda. Analisa regresi sederhana ditunjukkan dengan pasangan data variabel pengaruh (X) dan variabel terpengaruh (Y) dalam suatu deretan pengamatan. Misalnya jumlah pengamatan data sebanyak 10x maka ada sepuluh pasang data x dan y.

Berbeda dengan analisa regresi sederhana, dalam analisa regresi ganda terdapat lebih dari satu variabel pengaruh dan hanya satu variabel terpengaruh. Keduanya dapat ditunjukkan dalam contoh sederhana sebagai berikut :

Regresi

sederhana = variabel X_1 — variabel Y_1
variabel X_2 — variabel Y_2
variabel X_3 — variabel Y_3

Regresi

ganda = variabel X_1 } variabel Y
variabel X_2 }
variabel X_3 }

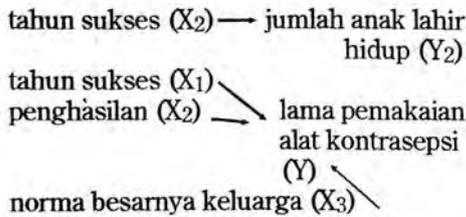
X dan Y dapat dimodifikasi sesuai dengan topik penelitian.

Misalnya dalam bidang Geomorfologi:

luas basin (X_1) — panjang aliran (Y_1)
kemiringan (X_2) — jumlah tanah yang
lereng
panjang aliran (X_1) } Y (luas basin)
jumlah aliran (X_2) }

Dalam bidang Kependudukan :

nilai anak (X_1) — lama pemakaian
alat kontrasepsi
(Y_1)



SIFAT DATA DALAM ANALISA REGRESI

Ada keterkaitan antara jenis data, skala pengukuran data dan analisa statistik yang digunakan. Analisa regresi membutuhkan persyaratan :

1. Jenis data kuantitatif
2. Berpasangan dan merupakan variabel sebab akibat (variabel pengaruh dan variabel terpengaruh).
3. Distribusi data normal
4. Skala pengukuran interval atau ratio.

Scaling atau perskalaan pada dasarnya hanya dapat dikenakan pada gejala kontinum (gejala kontinum adalah gejala yang bervariasi menurut tingkatan), namun sering juga perskalaan ini dikenakan pada gejala nominal (gejala nominal adalah suatu gejala yang hanya dapat digolong-golongkan secara terpisah, secara diskrit, secara katagorik atau gejala yang bervariasi menurut jenis). Macam-macam skala pengukuran yang digunakan dalam statistik adalah :

1. Skala Nominal

Skala nominal dipakai untuk mengukur gejala-gejala yang bersifat terpisah atau gejala-gejala yang katagorik. Skala pengukuran nominal mempunyai ciri-ciri :

- * Gejala yang diklasifikasikan dalam beberapa klasifikasi atau kategori secara tuntas atau saling lepas (mutually Exclusive).

- * Masing-masing kategori dari gejala itu mempunyai kedudukan yang sejajar atau sederajat.
- * Secara singkat skala nominal hanya dapat membedakan gejala nominal yang satu dengan yang lain.

Contoh :

- * macam-macam agama : Islam, Kristen, Hindu, Budha dll.
- * jenis pekerjaan : tani, pegawai negeri, pedagang dll.
- * jenis kelamin : laki-laki, perempuan.
- * dll.

2. Skala Ordinal.

Ordinal adalah angka yang menunjukkan posisi dalam suatu urutan, dalam suatu seri, oleh karena itu skala ordinal disebut juga skala berjenjang, yang menggolong-golongkan subyek menurut jenjangnya, tanpa memperhatikan jarak antara golongan yang satu dengan yang lain. Satu-satunya syarat penggolongan adalah adanya tingkatan atau jenjang yang berbeda. Dalam hal ini dapat digunakan bantuan hubungan lebih tinggi dari, lebih besar dari, lebih disenangi dari, dll.

Contoh :

- * pangkat dalam kemiliteran (Jenderal, Kolonel, Kapten, dll)
- * status sosial penduduk (tinggi, sedang, rendah)
- * tingkat pendidikan (SD, SMP, SMA, PT)
- * orde sungai dalam suatu DAS (orde 1, orde 2, dll)

3. Skala Interval.

Skala interval lebih teliti daripada pada skala ordinal, sebab selain dapat menyatakan persamaan, tingkatan juga jarak atau interval dari gejala-gejala yang bersangkutan.

Ciri-ciri dari pengukuran skala interval diantaranya :

- * Data atau gejalanya dapat dioperasikan dengan jumlah atau selisi
- * Satuan ukuran mempunyai skala yang sama dalam seluruh pengukuran
- * Titik nol bersifat arbiter (tidak mutlak)
- * Tidak bersifat penggandaan (non multiplier)

Contoh :

- Suhu udara/temperatur
- Besarnya Watt dalam lampu listrik
- Nilai ujian atau IP siswa
- dll.

4. Skala Ratio.

Skala ini merupakan skala yang paling ideal. Pengukuran skala ini mempunyai titik nol yang absolut. Pencatatan dengan bilangan nol me-

nunjukkan gejala sama. Jadi skala ini mempunyai jarak satuan yang sama. Secara garis besar dapat dikatakan bahwa skala ratio adalah skala pengukuran yang digunakan untuk mengukur berat, tinggi/panjang, volume, dan lain-lain. Perbedaan dengan jenis skala interval terletak pada titik nol yang bersifat absolut dan dapat digandakan (multiplier).

Contoh :

- ukuran berat (kg, ton, dll)
- ukuran panjang (m, km, cm, dll)
- ukuran isi (m³, liter, dll)
- ukuran waktu (jam, menit, dll)

Untuk memudahkan penghafalan/pengertian dibawah ini disajikan sifat keempat skala yang diringkaskan dalam bentuk struktur tingkatan skala, yang diurutkan menurut daya pembedaannya atau kemampuannya.

Skala	Yang dapat ditentukan untuk 1 pengamatan yang
Nominal	persamaan (klasifikasi)
Ordinal	persamaan dan urutan
Interval	persamaan, urutan dan jarak (satuan pengukuran ada)
Ratio	persamaan, urutan, jarak dan radio (titik nol yang murni ada)

Berikut disajikan matrix keterkaitan analisis statistik (Masri Singarimbun dan Sofian Effendi, 1987).

Beberapa Teknik Analisa untuk Penelitian Sosial

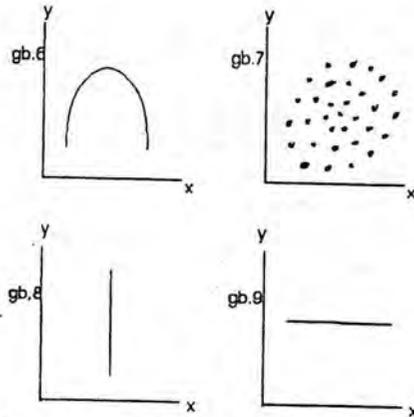
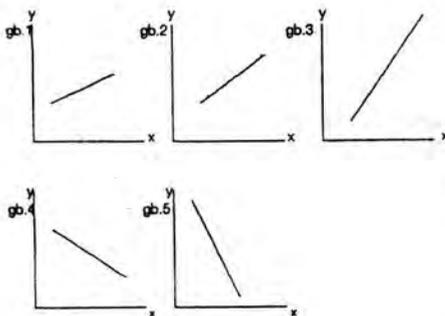
Variabel Terpengaruh		Variabel Pengaruh			
		Nominal		Ordinal	Interval
		Dikotomi	Polipomi		
Nominal	Dikotomi	<ol style="list-style-type: none"> 1. Difference of proportion test 2. Chi-square 3. Fisher's exact test 4. Phi coefficient 		<ol style="list-style-type: none"> 1. Kruskal-Wallis 2. Friedman's 2 way analysis variance 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Logistic Multiple regression 2. Discriminant analysis
	Polipomi	<ol style="list-style-type: none"> 1. Chi-square 2. Kendall's V.T.C. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Chi-square 2. Kendall's V.C.T. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Rank-order correlation 2. Kendall's tau 3. Gamma 4. Coefficient of concordance 	Ubah variabel ordinal menjadi variabel nominal dan pakai logistic multiple regression dan discriminant analysis atau ubah variabel menjadi variabel ordinal dan pakai statistik non-parametrik
Ordinal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Man-Whitney 2. Sminov-Komagan rov 				
Interval		<ol style="list-style-type: none"> 1. Analysis of variance 2. Difference of means test (Scheffc test) 3. Sign test 4. M-test 5. U-test 6. Cross-classification Analysis 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Analysis of variance with inter-class correlation 2. Dummy variables Multiple Regression 3. Multiple Classification Analysis 4. Cross-classification Analysis 	Ubah variabel ordinal menjadi variabel nominal dan pakai A of variance, DVMR, MCA atau Ubah variabel interval menjadi ordinal dan pakai statistik non-parametrik	<ol style="list-style-type: none"> 1. Correlation atau regression 2. Multiple correlation atau multiple regression 3. Path Analysis 4. Partial regression

Pola hubungan antar variabel

Jika sekumpulan pasangan data itu dilukis atau diwujudkan dalam gambar di mana variabel pengaruh ditempatkan pada absis dan variabel terpengaruh ditempatkan pada ordinat maka bentuk hubungan itu dapat berupa garis (kita sebut garis regresi linier) dan berupa bukan garis (garis regresi non linier). Pembahasan khusus untuk regresi linier, dengan plotting data pada sebuah bidang datar akan didapatkan bentuk hubungan antar variabel tersebut. Hubungan antar variabel ada apabila ada perubahan pola dan hubungan tersebut tidak ada jika tidak ada perubahan pola dalam distribusi data.

Jika kita melukis garis regresi untuk membuat prediksi variabel terpengaruh dari variabel pengaruh, tujuannya adalah agar ramalan (prediksi tersebut) menghasilkan deviasi yang sekecil-kecilnya. Garis regresi yang demikian disebut garis kuadrat terkecil (*garis least square*) dan persamaan garis yang digunakan untuk meramal disebut persamaan garis least square.

Pola sebaran secara ilustratif dapat ditunjukkan sbb :



Keterangan gambar :

- gb.1. : bentuknya langsung, luas rendah dan ketepatan sangat baik
- gb.2. : bentuk langsung, luas rendah dan ketepatan jelek
- gb.3. : bentuk langsung, luas tinggi dan ketepatan sedang
- gb.4. : bentuk terbalik, luas rendah dan ketepatan sedang
- gb.5. : bentuk terbalik, luas tinggi dan ketepatan sangat baik
- gb.6. : bentuk garis kurve, luas tidak berlaku dan ketepatan baik
- gb.7. : bentuk tidak ada hubungan, luas tidak berlaku dan ketepatan tidak berlaku
- gb.8. : bentuk tidak ada hubungan, luas dan ketepatan tidak berlaku
- gb.9. : bentuk tidak ada hubungan, luas dan ketepatan tidak berlaku

Kesembilan gambar tersebut dapat dibedakan dalam tiga hal yaitu tentang bentuk (arah) hubungan luas dan ketepatan hubungan.

Bentuk (arah hubungan) menunjukkan arah dari sekumpulan titik-titik sebaran itu menuju.

Bentuk atau arah garis regresi dapat memperkirakan besarnya nilai hubungan antara variabel pengaruh dengan variabel terpengaruh (hubungan kualitatif) dan juga hasil nilai r (positif atau nega-

tif). Luas garis regresi juga dapat digunakan untuk memperkirakan besarnya nilai r. Arah garis regresi menjauhi sumbu Y berarti hubungan antar variabel positif dan sebaliknya. Sedangkan semakin luas garis regresi, ada kecenderungan nilai r semakin besar. Untuk mendapatkan nilai r (ke-eratan hubungan) dalam buku ini digunakan rumus (Sutrisno Hadi, 1982) :

$$r = \frac{\sum XY}{\sqrt{\left(\sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{N}\right) \left(\sum Y^2 - \frac{(\sum Y)^2}{N}\right)}}$$

Keterangan :

r = koefisien korelasi

X = variabel pengaruh (prediktor)

Y = variabel terpengaruh (kriterium)

Untuk menguji apakah nilai korelasi itu signifikan atau tidak digunakan tabel r product moment. Bila r hasil hitungan $r >$ tabel, maka nilai hubungan antara variabel X dan Y signifikan. Dengan demikian dapat digunakan sebagai landasan yang kuat untuk meramalkan variabel Y dan variabel X (untuk sembarang harga X).

Tugas berikutnya setelah nilai r dan significancy didapatkan kemudian mencari persamaan regresi dengan rumus umum sebagai berikut :

Prediktor	Kriterium	Persamaan garis regresi
satu	satu	$Y - aX + K$
dua	dua	$Y - a_1X_1 + a_2X_2 + K$
tiga	tiga	$Y - a_1X_1 + a_2X_2 + a_3X_3 + K$
ke m	satu	$Y - a_1X_1 + a_2X_2 + \dots + a_mX_m + K$

Untuk menemukan persamaan garis regresi tersebut maka harga a (koefisien regresi) dan harga K (konstan) harus ditemukan lebih dahulu dengan dua jalan yaitu dengan metode skor kasar dan metode skor deviasi. Seperti telah dijelaskan dalam buku ini bahwa perhitungan dengan keduanya akan menghasilkan angka yang tidak jauh berbeda. Kita bisa memilih salah satu berdasarkan perkembangan efisiensi.

Persamaan regresi yang telah ditemukan di samping bermanfaat bagi peramalan sekaligus dapat mengetahui kontribusi masing-masing prediktor terhadap kriterium. Semakin kecil harga koefisien mendekati nol maka semakin kecil sumbangan prediktornya dan sebaliknya.

Perlu diingat bahwa analisa regresi dengan hanya menggunakan satu prediktor perolehan besarnya nilai r, uji signifikan dan penggambaran garis regresi telah dapat menjawab pertanyaan tersebut. Akan tetapi bila prediktornya lebih dari satu maka perlu dilakukan analisa variansi untuk menguji signifikan garis-garis regresi.

Analisa variasi berakhir dengan ditemukannya nilai F_{reg} - harga bilangan F untuk garis regresinya dimana :

$$F_{reg} = \frac{RK_{reg}}{RK_{res}}$$

Keterangan :

RK_{reg} = Rerata kuadrat garis regresi

RK_{res} = Rerata kuadrat residu

Besarnya nilai F_{reg} akan ditentukan hasil perbandingan antara RK_{reg} dengan RK_{res} . RK_{reg} sebagai RK_{res} . Jadi bila RK_{error} besar berarti RK_{res} juga besar dan nilai $F_{regresi}$ kecil. Jika harga F sangat kecil dan tidak signifikan, maka garis regresinya tidak akan memberikan landasan untuk prediksi secara efisien.

Perlu diperhatikan bahwa nilai F_{regresi} tidak boleh diterima secara wajar tetapi sebagai analisis yang kritis hendaknya diinterpretasikan dengan berfikir dalam kerangka sistem dan sistematis.

Jika dalam suatu penelitian ditemukan nilai F_{regresi} tidak signifikan bisa diinterpretasikan dua sebab :

1. Memang tidak terdapat korelasi yang signifikan antara kriterium dan prediktor.
2. Sebenarnya antara kriterium dan prediktor ada korelasi tetapi karena terbatasnya jumlah kasus dalam penelitian maka korelasi itu menjadi sirna.

Pengalaman peneliti sangat menentukan dalam memberikan penilaian terhadap interpretasi nilai F_{regresi}

Tugas terakhir dari analisa regresi adalah menentukan sumbangan relatif dan sumbangan efektif masing-masing prediktor terhadap kriterium. Sumbangan relatif dapat diperoleh dari harga $J K_{\text{regresi}}$ sedangkan sumbangan efektif diperoleh dari harga $J K_{\text{regresi}}$ dan $J K_{\text{total}}$

Adapun metode analisa data yang digunakan dalam penelitian, statistik tetap harus ditempatkan sebagai alat dan peneliti yang memegang peranan penting dalam berfikir logis, sistematis dan sistemik dalam menginterpretasikan data hasil penelitian. Perlu diingat bahwa hasil yang baik tidak hanya tergantung dari peneliti tetapi merupakan keterpaduan antara kualitas data, kualitas alat analisa dan kualitas peneliti.

MODEL DAN PENERAPAN DALAM PENELITIAN GEOGRAFI DENGAN KOMPUTER (SOFTWARE : MIKRO-STAT)

Pada lampiran contoh 1. Analisa regresi untuk kajian hidrologi

Tujuan : Menganalisa hubungan antara curah hujan dengan aliran, dengan 18 kasus (analisa regresi sederhana).

- Output :
1. Statistik deskriptif
 2. Analisa regresi
 3. Analisa varian

Interpretasi :

1. Hubungan antara curah hujan dengan aliran (runoff) mempunyai pola positif (searah), dan erat, ini ditunjukkan dengan angka $r = 0,4054$ artinya semakin tinggi curah hujan akan semakin tinggi runoff.

2. Nilai $b = 0,01202$ (koefisien regresi)
 $a = 1,7016$ (intercept)
 $SE = 0,0057$ (kecil)
 $T = -1,774$

Probabilitas menerima $H = 0,09507$ (9,5%)

Ini menunjukkan bahwa probabilitas menerima hubungan antara curah hujan dan aliran secara positif sebesar 90,5%.

3. $f_{\text{ratio}} = 3,147$, maksudnya peneliti tidak berani memprediksi runoff hanya berdasarkan pada data curah hujan.

$m = 1$ (jumlah VP)

$n = 18(18-1-1)=16$

$F_{\text{tabel}}(e, e5; 1; 16) = 4,49$

$R^2 = 0,1644$, berarti kontribusi variabel curah hujan dalam mempengaruhi runoff sebesar 16,44% berarti ada variabel lain yang lebih penting dalam mempengaruhi runoff.

Pada lampiran contoh 2 dan 3. Analisa regresi ganda (Multiple regression) untuk bidang Geografi Manusia dan Geomorfologi.

1. Hasil korelasi partial masing-masing variabel pengaruh terhadap variabel terpengaruh. r yang paling besar adalah 0,4711 (% penduduk kota) terhadap kejahatan dengan probabilitas menerima $H_0 = 2,8\%$ (berarti kemungkinan menerima $H = 97,2\%$,

H_1 = ada hubungan antara % penduduk kota dengan kriminalitas. H_0 = tidak ada hubungan antara % penduduk kota dengan kriminalitas.

2. R (koefisien korelasi) secara bersama-sama = 0,9253 (sangat erat). Kontribusi X s/d X_5 terhadap y sebesar 85,62%.

3. $F_{hitung} = 9,527$

$F_{tabel}(6,65;5;8) = 3,69$

$N - m - 1 =$
 $14 - 8 - 1 = 8$

m = jumlah variabel pengaruh

Peneliti dapat memprediksi dengan menggunakan variabel X_1 s/d X_5

DAFTAR PUSTAKA

- Algifari, 1997, *Analisa Regresi : (Teori kasus dan solusi)*, Yogyakarta, BPFE.
- Doornkamp J. and Cuchlaine, *Numerical analysis in geomorphology*.
- Haryono Subiyakto, 1994, *Praktikum Statistik Dengan Program Mikrostat (edisi 2)*, Yogyakarta, Bagian Penerbitan Sekolah Tinggi Ilmu Ekonomi YKPN.
- Masri Singarimbun dan Sofian Effendi, 1987, *Metode Penelitian Survei (edisi revisi)*, Jakarta, LP3ES.
- Priyono, dkk. *Statistik Geografi, Surakarta*, Fakultas Geografi UMS.
- Shaw Gareth and Dennis Wheeler, 1985, *Statistical techniques in geographical analysis* New York, John Weley and Sons.
- Sutrisno Hadi, 1982, *Analisa Regresi (cetakan V)*, Yogyakarta, Penerbit Andi Offset.

LAMPIRAN

Contoh : 1

Header Data For : C : Runoff Label : Hubungan Antara Rainfall Dan Runoff
Number Of Cases : 18 Number Of Variables : 2

	RAINFALL	RUNOFF
1.	710.0	5.4
2.	540.0	5.7
3.	670.0	7.0
4.	760.0	9.8
5.	496.0	10.0
6.	760.0	7.1
7.	975.0	14.0
8.	805.0	8.0
9.	785.0	11.5
10.	540.0	6.0
11.	714.0	5.3
12.	720.0	5.1
13.	900.0	10.0
14.	780.0	9.5
15.	745.0	12.5
16.	710.0	12.5
17.	660.0	13.5
18.	775.0	10.5

----- REGRESSION ANALYSIS -----

Header Data For : C : Runoff Label : Hubungan antara Rainfall dan Runoff
Number of Cases : 18 Number of Variables : 2

INDEX	NAME	MEAN	STD. DEV.
1	Rainfall	724.7222	118.8760
Dep. Var. :	Runoff	9.0778	2.9842

Dependent Variable : Runoff

Var.	Regression Coefficient	STD. Error	T (DF = 16)	Prob.
Rainfall	.0102	.0057	1.774	.09507
Constant	1.7016			

STD. ERROR OF EST. = 2.8119

P. SQUARED = .1644

P. = .4054

ANALYSIS OF VARIANCE TABLE

Source	Sum Of Squares	D.F.	Mean Square	F. Ratio	Prob.
Regression	24.8858	1	24.8858	3.147	.0951
Residual	126.5053	16	7.9066		
Total	151.3911	17			

STANDARDIZED RESIDUALS

	Observed	Calculated	Residual -2.0	O	2.0
1.	5.400	8.928	-3.5279	*	
2.	5.700	7.198	-1.4977	*	
3.	7.000	8.521	-1.5208	*	
4.	9.800	9.437	.3632		*
5.	10.000	6.750	3.2501		*
6.	7.100	9.437	-2.3368	*	
7.	14.000	11.625	2.3749		*
8.	8.000	9.895	-1.8948	*	
9.	11.500	9.691	1.8087		*
10.	6.000	7.198	-1.1977	*	
11.	5.300	8.969	-3.6686	*	
12.	5.100	9.030	-3.9297	*	
13.	10.000	10.862	-.8617	*	
14.	9.500	9.640	-.1404		*
15.	12.500	9.284	3.2158		*
16.	12.500	8.928	3.5721		*
17.	13.500	8.419	5.0810		*
18.	10.500	9.589	.9195		*

Durbin - Watson Test = 1.2456

Contoh : 2

Header Data For : C : Data2 Label :

Number Of Cases : 14 Number Of Variables : 6 (Doornkamp and Cuchlaine)

Region	X1	X2	X3	X4	X5	Y
1.	.3	2.0	29.5	33.0	16208.0	4243.0
2.	7.0	2.6	36.9	88.3	23038.0	5837.0
3.	13.7	3.7	32.8	90.1	20385.0	6905.0
4.	9.9	2.1	27.9	80.3	20710.0	5447.0
5.	1.3	1.9	34.1	64.6	21217.0	4737.0
6.	16.2	2.8	30.5	67.0	20658.0	6689.0
7.	22.7	3.1	34.5	88.8	22850.0	6558.0
8.	13.8	3.0	32.0	87.9	17558.0	8032.0
9.	7.1	2.0	21.9	44.5	16399.0	3532.0
10.	16.5	1.9	20.7	39.2	14458.0	3796.0
11.	.3	2.5	37.1	24.0	18839.0	5019.0
12.	.3	2.4	37.1	18.3	17278.0	4531.0
13.	6.4	3.6	35.5	82.0	21666.0	8592.0
14.	2.6	2.1	39.3	80.4	21635.0	6742.0

----- REGRESSION ANALYSIS -----

HEADER DATA FOR: C : DATA2 LABEL

NUMBER OF CASES : 14 NUMBER OF VARIABLES : 6

INDEX	NAME	MEAN	STD. DEV.
1.	X1	8.4357	7.2268
2.	X2	2.5500	.6124
3.	X3	32.1286	5.5998
4.	X4	63.4571	26.2629
5.	X5	19492.7857	2696.8097
DEP.VAR. :	Y	5761.4286	1551.4239

DEPENDENT VARIABLE : Y

Var.	Regression Coefficient	STD. Error	T.(DF = 8)	Prob.	Partial r ²
X1	-3.0925	46.7903	-.066	.94893	5.45728E-04
X2	1131.0059	494.0098	2.289	.05131	.3958
X3	116.2645	72.7392	1.598	.14863	.2421
X4	40.2789	15.0896	2.669	.02839	.4711
X5	-.2128	.1651	-1.289	.23344	.1720
Constant	759.7147				
STD. Error of Est = 749.9373					

Keterangan :

- X1 = Percentage black population (1980)
- X2 = Number of police officer per 1,000 of pop (1979)
- X3 = Percentage of population completing 1 - 3 years of college (1980)
- X4 = Percentage urban population (1980)
- X5 = Median family income in dollars (1979)

DJUSTED R SQUARED = .7663
 R SQUARED = .8562
 MULTIPLE R = .9253

ANALYSIS OF VARIANCE TABLE

Source	Sum Of Squares	D.F.	Mean Square	F. Ratio	Prob.
Regression	26790644.3404	5	5358128.8681	9.527	3.212e-03
Residual	4499247.0882	8	562405.8860		(3,2 x 10 ⁻³)
Total	31289891.4286	13			0,0032

STANDARDIZED RESIDUALS

	Observed	Calculated	Residual -2.0	0	2.0
1.	4243.000	4331.080	-88.0798	*	
2.	5837.000	6623.461	-786.4612	*	
3.	6905.000	8007.169	-1102.1687	*	
4.	5447.000	5175.728	271.2716		*
5.	4737.000	4956.705	-219.7051	*	
6.	6689.000	5725.593	963.4070		*
7.	6558.000	6921.519	-363.5193	*	
8.	8032.000	7635.057	396.9431		*
9.	3532.000	3766.846	-317.006	*	
10.	3796.000	3766.846	29.1541		*
11.	5019.000	4857.319	161.1389		*
12.	4531.000	4847.319	-316.3192	*	
13.	8392.000	7631.728	960.2716		*
14.	6742.000	6330.926	411.0739		*

Durbin - Watson Test = 2.0581

Contoh : 3

HEARDE DATA FOR: C: DATA3 LABEL

NUMBER OF CASES : 10 NUMBER OF VARIABLES : 3

	Y	X1	X2
1.	4.68	9.40	19.00
2.	4.53	10.85	19.00
3.	5.92	10.69	17.00
4.	6.93	10.97	15.00
5.	6.22	11.94	16.00
6.	6.54	18.69	21.00
7.	7.55	17.21	22.00
8.	8.92	18.41	23.00
9.	10.16	20.14	26.00
10.	12.50	20.68	26.00

Keterangan :

Y = Basin area

X1 = Stream length

X2 = Number of Stream

----- REGRESSION ANALYSIS -----

HEARDE DATA FOR : C: DATA 3 LABEL:

NUMBER OF CASES : 10 NUMBER OF VARIABLES : 3

INDEK	NAME	MEAN	STD. DEV.
1.	X1	14.8980	4.4904
2.	X2	20.4000	3.8930
DEP. VAR. :	Y	7.3950	2.4975

DEPENDENT VARIABLE : Y

Var.	Regression coefficient	STD. Error	T (DF= 7)	Prob.	Partial
r^2	.3734	.2405	1.553	.16444	.2562
X1	.1208	.2774	.436	.67623	.0264
Constant	-.6322				

STD. Error Of Est. = 1.5275

ADJUSTED R SQUARED = .6259
 R SQUARED = .7091
 MULTIPLE R = .8421

ANALYSIS OF VARIANCE TABLE

Source	Sum Of Squares	D.F.	Mean Square	F. Ratio	Prob.
Regression	39.8053	2	19.9026	8.530	.0133
Residual	16.3336	7	2.3334		
Total	56.1388	9			

STANDARDIZED RESIDUALS

	Observed	Calculated	Residual	-2.0	0	2.0
1.	4.680	5.173	-.4931		*	
2.	4.530	5.714	-1.1845	*		
3.	5.920	5.413	.5069		*	
4.	6.930	5.276	1.6540			*
5.	6.220	5.759	.4610		*	
6.	6.540	8.883	-2.3433	*		
7.	7.550	8.452	-.9015		*	
8.	8.920	9.020	-.1004		*	
9.	10.160	10.029	.1312		*	
10.	12.500	10.230	2.2696			*

DURBIN-WATSON TEST = 1.3034

TELAAH TERHADAP KUALITAS AIR OVERLANDFLOW DI DAERAH SUB URBAN PADAT RUMAH

Oleh: Sudarmadji

ABSTRAK

The study aims to analyse quality of water from overlandflow in the sub-urban area having high of to houses, in the Sinduharjo, Sleman regency. In the sub urban area, the runoff originated from paved and impermeable are which is not uniformly distributed over the area. Runoff is initiated from detention storage and overlandflow. Therefore any water pollution of the runoff begin from overlandflow which dissolves constituent within the soil and rock materials.

Land cover also determines the dispersion agent of rain water thus the affect the material dissolved in the water. As an input into the catchment system, rainfall affects overlandflow, quantitative and qualitatively. Overlandflow from open space in the sub-urban area was evaluated based on physical and chemical characteristics. Overlandflow from urban area has chemical parameters such as C, NO₂, NO₃, and PO₄ are higher than those in overlandflow from rural area which is covered by forest and garden. Overlandflow shows BOD and COD in relatively high concentration. Overlandflow is not recommended to be discharged into infiltration wells, unless it is free from parts having high significant contamination.

INTISARI

Penelitian ini bertujuan untuk menelaah kualitas air overlandflow di daerah sub urban padat perumahan, dengan mengambil kasus di desa Sinduharjo Sleman. Di daerah sub-urban limpasan bersumber dari tempat-tempat kedap air yang tidak tersebar merata di seluruh daerah. Limpasan ini bermula dari proses terjadinya detention storage dan overlandflow. Oleh sebab itu pencemaran yang terjadi pada air limpasan bermula pula dari overlandflow yang melarutkan tanah dan batuan serta material yang ada didalamnya.

Penutup lahan berpengaruh terhadap daya dispersi air hujan, selanjutnya berpengaruh pula terhadap kelarutan mineral dalam air sebagai masukan dalam sistem DAS, hujan berpengaruh terhadap overlandflow, baik kuantitas maupun kualitasnya. Air overlandflow dari daerah lahan terbuka pada daerah sub urban dikaji berdasarkan beberapa parameter fisik dan kimianya. Overlandflow dari daerah sub-urban mengandung zat kimia seperti C₁, NO₂, NO₃, NH₄ cukup tinggi dibandingkan dengan overlandflow dari daerah rural dengan penggunaan lahan hutan dan pekarangan. BOD dan COD pada air overlandflow juga sudah menunjukkan angka cukup berarti. Air overlandflow sebaiknya tidak dimasukkan ke dalam sumur resapan air hujan, kecuali dapat terhindarkan dari bagian overlandflow yang mengandung pencemar.

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Di daerah sub urban yang padat dengan permukaan, pencemar dalam air sungai yang berasal atau melewati daerah tersebut, dapat berasal dari bermacam-macam sumber, antara lain dari limbah domestik, tempat buangan sampah dan sumber pencemaran lain lahan pekarangan. Air yang membawa pencemar yang berasal dari lahan pekarangan, berawal dari terjadinya *overlandflow*, yang selanjutnya mengalir melalui saluran air menjadi limpasan.

Banyak program pemerintah dan masyarakat yang telah dirancang untuk mengatasi pencemaran air pada sungai, namun program tersebut masih difokuskan kepada penanganan pencemar yang berasal dari air limbah, sedangkan pencemar yang berasal dari limpasan belum banyak diperhatikan. Di lain pihak banyak program pula yang dirancang untuk mengatasi masalah kekurangan air tanah jadi di daerah hilir dengan menerapkan sumur resapan air hujan. Sumur resapan air hujan ini berfungsi untuk meresapkan air hujan yang jatuh pada lapisan kedap air ke dalam tanah, ada kemungkinan juga, bahwa air yang jatuh di lahan pekarangan yang menjadi limpasan dapat diusahakan untuk masuk ke dalam tanah melalui sumur resapan air hujan, tetapi perlu pula diperhatikan kualitasnya, karena di dalam air limpasan ini terdapat zat pencemar dalam jumlah yang cukup potensial untuk mencemari air tanah.

Penelitian terkait dengan kualitas air limpasan permukaan yang bermula dari *overlandflow* dapat dijadikan acuan apakah air limpasan yang berasal dari daerah sub urban ini cukup potensial untuk menghasilkan pencemar bila diresapkan ke dalam tanah sebagai suplai airtanah. Penelitian kualitas air *overlandflow* seba-

gai awal dari limpasan perlu dilakukan. Hujan sebagai penyebab terjadinya *overlandflow* perlu dikaji, baik kuantitas maupun kualitasnya sedemikian rupa, sehingga hasil kajian dapat dijadikan bahan analisis terhadap air *overlandflow*.

Tidak pada setiap penutup lahan pada daerah padat perumahan dapat menimbulkan *overlandflow*, sehingga tidak semua tempat di daerah sub-urban ini potensial menimbulkan pencemaran air dari *overlandflow*. Penelitian ini mencoba untuk mengungkap permasalahan yang dikemukakan tersebut diatas, dengan meneliti kualitas air hujan, *overlandflow* dan tanah dimana terjadi *overlandflow* tersebut.

Tujuan Penelitian

Secara ringkas penelitian ini bertujuan untuk :

- a) Mempelajari kualitas air *overlandflow* pada daerah sub-urban yang terbentuk pada lahan terbuka.
- b) Mengetahui pengaruh hujan terhadap kadar zat kimia di dalam *overlandflow*.
- c) Mengidentifikasi sumber pencemar yang potensial pada daerah sub-urban.

TINJAUAN PUSTAKA

Pencemaran air merupakan isu penting dalam masalah sumberdaya air (Dewan Riset Nasional, 1994). Sejalan dengan isu sumberdaya air tetap diperlukan bagi kehidupan manusia, namun banyak masalah yang dihadapi terkait dengan sumberdaya air tersebut, antara lain adalah pencemaran air. Salah satu masalah yang timbul yang terkait dengan pencemaran air adalah kegiatan penduduk sehari-hari yang terjadi di daerah urban. Oleh sebab itu daerah urban dapat dikatakan merupakan sumber pencemaran air (Lazaro, 1988). Selanjut-

nya dapat diketahui limpasan yang berasal dari daerah urban merupakan sumber pencemaran yang perlu diperhatikan.

Pencemaran air yang terjadi di daerah urban pada waktu berlangsungnya banjir sesaat setelah terjadi hujan lebat dikemukakan oleh Cordery (1976) melakukan penelitian di sekitar Sydney, Australia. Dalam penelitiannya didapatkan padatan tersuspensi selama berlangsungnya banjir di Musgrave Avenue Drain, Powells Creek dan Bunnerong DC sebesar 200 mg/l, 118 mg/l, dan 85 mg/l. Pada waktu terjadi banjir kadar padatan tersuspensi hanya sebesar 19 mg/l. Keadaan yang serupa diperoleh oleh Bryan (1972) yang mendapatkan perubahan padatan tersuspensi pada air sungai. Dari rata-rata 30 dan 17 kali kejadian banjir diperoleh kadar zat tersuspensi sebesar 298 mg/l dan 428 mg/l. BOD dari tiga *catchment* kecil di daerah urban daerah Sydney yang diteliti oleh Cordey (1976) menunjukkan lebih rendah dari pada saat aliran normal, dan naik secara mencolok pada waktu banjir. Kadar maksimum yang tercatat selama kejadian banjir adalah 145 mg/l, sedangkan kadar maksimum yang diperolehnya selama aliran normal hanya 13 mg/l.

Keterkaitan antara sumber pencemar dan pencemar yang terdapat di dalam air limpasan yang meninggalkan daerah urban dapat dicerminkan dalam berbagai model, baik dalam model yang sederhana maupun model yang rumit. Dalam penyusunan model tersebut tidak harus semua parameter digunakan untuk analisis. Untuk mendapatkan gambaran pencemar yang berasal dari daerah urban dan daerah permukiman padat yang terdapat dalam limpasan Chapman (1992) memberikan arahan yaitu terhadap oksigen terlarut, padatan tersuspensi, daya hantar listrik, NH_4 , NO_3 , NO_2 , PO_4 , BOD, Na, Cl, SO_4 dan berba-

gai logam berat, seperti Pb, jadi ada beberapa parameter yang menonjol untuk dapat ditelitinya. Dalam analisisnya dapat digunakan analisis grafik yang sederhana yang menggambarkan keterkaitan antara debit dan kadar parameter setiap perubahan waktu, maupun dapat pula dilakukan analisis spasial yang menunjukkan agihan ruang dari pencemar yang dianalisis. Analisis statistik yang menunjukkan keterkaitan antara kadar pencemar dan hujan yang menyebabkan juga dapat digunakan sebagai salah satu model.

Overlandflow merupakan aliran yang terjadi di permukaan tanah setelah tanah jenuh, sehingga infiltrasi tanah tidak mampu mengimbangi intensitas hujan. Proses pelarutan zat pencemar di daerah urban berawal dari saat air hujan mendispersi tanah di mana hujan jatuh, pada saat terjadi kontak antara air hujan dengan tanah atau obyek lain di atas tanah, yang kemudian terbawa aliran sebagai *overlandflow* (Kirchmann dalam Lal dan Stewart, 1994). *Overlandflow* tersebut mengalir pada saluran air sebagai limpasan. Tanah dan zat yang lain yang terdapat di atas dan didalamnya bervariasi dari tanah terbuka, tanah pekarangan dengan tanaman di atasnya, jalan beraspal, jalan conblock, lahan berumput bahkan atap. Semuanya ini akan memberikan zat kimia yang berbeda-beda pada *overlandflow* apabila terjadi hujan. Oleh sebab itu setiap jenis penutup lahan akan memberikan kadar zat pencemar yang berbeda-beda kadarnya. Hujan yang jatuh di atas lahan tidak sepenuhnya menimbulkan *overlandflow*, tergantung dari jenis tanah, topografi (kemiringan) dan penutup lahan; berarti bahwa di dalam lahan sub-urban tidak seluruh wilayah secara bersama-sama menghasilkan *overlandflow*. Lahan terbuka menghasilkan *overlandflow* yang menyerupai karakteristik tanah dimana

terbentuk *overlandflow*. Hujan dapat memberikan zat pencemar yang kadarnya lebih rendah daripada *overlandflow*. Oleh sebab itu terdapat saling terkait antara kualitas air hujan *overlandflow* dan kadar pencemar pada tanah.

METODE PENELITIAN

Bahan atau materi penelitian

Penelitian ini dilakukan pada daerah sub-urban yang padat dengan bangunan rumah, terletak di desa Sinduharjo, Kabupaten Sleman (Gambar 1). Adapun bahan penelitian yang digunakan adalah sebagai berikut :

- a) air *overlandflow* dari yang diambil dari berbagai kejadian hujan, berasal dari lahan terbuka dimana *overlandflow* terjadi.
- b) air hujan yang menghasilkan, *throughfall*, *crowndrip* dan *overlandflow*
- c) tanah pada tempat dimana *overlandflow* terjadi.

Prosedur pelaksanaan

Penelitian diawali dengan tahap persiapan dengan melakukan studi pustaka, pengumpulan data pendukung dan persiapan alat dan instrumen untuk kerja di lapangan. Studi pustaka untuk mendapatkan gambaran umum tentang daerah penelitian. Penyiapan peta dasar dimaksudkan untuk mendapatkan lokasi peneliti dan gambaran tentang bentuk penggunaan lahan serta tutupan lahan di daerah penelitian, yang selanjutnya digunakan untuk menentukan lokasi pengambilan sampel. Alat untuk survai dan pengukuran di lapangan dipersiapkan, seperti water sampler untuk mengambil sampel air hujan, air *overlandflow*.

Tahap selanjutnya adalah tahap kerja lapangan. Pada tahap ini dilakukan pengambilan sampel *overlandflow* pada kejadian hujan yang mempunyai tebal

dan intensitas yang dapat menghasilkan *overlandflow*. Di samping itu, diambil pula air *throughfall* dan *crowndrip* di bawah beberapa tegakan pohon. Pengambilan sampel tanah dilakukan pada lahan dimana terbentuk *overlandflow*. Pengamatan data hujan dilakukan dengan penakar hujan otomatis.

Dari sampel yang dikumpulkan dilakukan kerja laboratorium untuk menganalisis sampel air hujan, air *throughfall*, air *overlandflow* dan analisis sampel tanah. Analisis sampel air hujan dan *overlandflow* meliputi zat pencemar yang bersumber dari daerah sub-urban yang dicerminkan dalam parameter: pH, DHL, SO₄, Cl, NH₄, NO₃, NO₂, BOD, dan COD.

Hasil analisis laboratorium diolah sebagai bahan analisis, mencakup data hasil analisis laboratorium dan data hasil pengamatan di lapangan, termasuk pengamatan terhadap penggunaan lahan, pengamatan terhadap hujan dan pengamatan terhadap kondisi fisik daerah penelitian. Data hasil analisis laboratorium ditabelkan, demikian pula data hujan. Dikaitkan dengan data kondisi fisik daerah penelitian yang lain, maka dilakukan analisis deskriptif.

Kadar parameter kualitas air yang terdapat pada air *overlandflow* disajikan dalam bentuk tabel dan gambar. Dengan visual akan terlihat kadar pencemar pada *overlandflow* yang diambil pada lahan terbuka. Selanjutnya kadar parameter kualitas air *overlandflow* dibandingkan dengan kadar parameter kualitas air *overlandflow* pada lahan yang berbeda, yaitu pada lahan di daerah pedesaan. Selain itu parameter kualitas air hujan, dan kualitas air limpasan pada daerah yang sama juga digunakan sebagai pembandingan, untuk melihat perbedaan kualitas air *overlandflow* dengan kualitas air hujan dan kualitas air limpasan. Hasil ana-

lisis tanah juga digunakan untuk pembandingan.

HASIL PENELITIAN

Hasil Penelitian

Dalam bagian ini diuraikan hasil yang diperoleh, berturut-turut dari kualitas air *overlandflow*, pengaruh tanah dan hujan terhadap kualitas air *overlandflow* serta perbandingan kualitas air *overlandflow* dari daerah sub-urban dengan kualitas air *overlandflow* dari daerah pedesaan.

a. Kualitas air *overlandflow*

Hujan yang jatuh di permukaan tanah secara langsung maupun sebagai

throughfall, *stemflow* dan *crowndrip* yang mencapai tanah akan membasahi tanah di mana air tersebut jatuh, dan sebagian juga mengalami infiltrasi ke dalam tanah. Apabila tanah sudah jenuh dan atau kapasitas infiltrasi tanah terlampaui, maka akan terbentuk *overlandflow*, yang kemudian menjadi limpasan. Air *overlandflow* tersebut sudah mulai melarutkan zat kimia di dalam tanah, khususnya yang terdapat pada lapisan permukaan tanah (lapisan tanah atas). Oleh sebab itu air *overlandflow* tersebut diambil dan dianalisis sifat kimianya, dan hasilnya ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Sifat Kimia Air *Overlandflow* di Daerah Penelitian

No.	Kode	pH	EC µmhos/cm	SO4 ppm	Cl ppm	NH4 ppm	NO2 ppm	NO3 ppm	PO4 ppm	BOD ppm	COD ppm
1.	OLF 1	8.4	89	7.1	3.9	2.4	0.008	0.40	0.300	6.6	8.9
2.	OLF 2	8.1	45.8	19.0	5.9	2.8	0.000	0.40	0.420	2.8	8.9
3.	OLF 3	7.8	58	23.0	9.8	1.63	0.000	0.40	0.400	7.1	15.1
4.	OLF 4	8.1	37.5	7.0	3.9	2.80	0.030	0.40	0.350	7.2	10.8
Rata-rata		8.1	57.6	140	5.9	2.41	0.010	0.40	0.370	6.18	10.93

Berdasarkan kualitas air *overlandflow* yang ditunjukkan pada Tabel 1 selanjutnya dijelaskan seperti pada bagian berikut.

b. Pengaruh tanah pada kualitas air *overlandflow*

Tanah di daerah penelitian merupakan jenis Regosol. Walaupun demikian, di daerah sub urban ini tanah permukaan sudah banyak dipengaruhi oleh kegiatan penduduk. Banyak tempat yang tanahnya sudah terpadatkan, sehingga sifat-sifat fisiknya berubah. banyak tempat-tempat buangan sampah, sehingga berpengaruh

terhadap sifat kimia tanah ini, demikian juga banyak binatang piaraan seperti anjing, kucing, ayam, dan hewan ternak yang berkeliaran dan kadangkala membuang kotoran di sembarang tempat, sehingga berpengaruh juga terhadap sifat kimia dari tanah di daerah tersebut. Sepuluh buah sampel tanah lapisan atas (permukaan) diambil di dalam daerah penelitian, dan hasil analisis sifat-sifat kimia tanah tersebut diteliti. Hasil analisis sifat-sifat tanah ini disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Sifat Kimia Tanah di Daerah Penelitian

No.	Kode Samp	pH	N Tot ppm	EC μ hos/cm	Fe ppm	P Tot ppm	No3 ppm	Cl ppm	SO4 ppm
1.	I - AB	6.74	924	924	62.3	232.5	278.0	445	16.12
2.	II - AB	7.08	1277	241.0	51.9	234.6	228.0	190	16.06
3.	III - AB	7.28	853	410.0	61.0	233.7	188.0	635	13.82
4.	IV - AB	7.77	850	533.0	50.8	264.6	188.0	190	17.96
5.	V - AB	6.67	1572	161.0	61.4	247.7	227.1	575	16.99
6.	VI - AB	6.94	710	288.0	52.1	232.5	238.2	381	13.30
7.	VII - AB	6.98	1330	402.0	84.4	214.4	279.5	527	19.13
8.	VIII - AB	6.24	567	641.0	64.5	233.4	269.8	316	16.06
9.	IX - AB	6.28	570	234.5	295.0	226.8	237.4	762	16.88
10.	X - AB	7.26	720	225.0	313.0	265.7	267.0	510	32.38

Dari tabel 2 terlihat bahwa beberapa zat kimia terdeteksi tanah lapisan atas ini, seperti halnya mineral dalam batuan, merupakan sumber zat kimia yang terlarut dalam air *overlandflow*.

c. Pengaruh Hujan dan *Throughfall*

Air hujan yang jatuh langsung di atas tanah dan air hujan yang jatuh di pepohonan dan lolos mencapai tanah sebagai *throughfall* diteliti. Hasil analisis air hujan tersebut ditunjukkan pada Tabel 3. Hujan ini merupakan masukan ke dalam sistem Sub-DAS kecil ini di daerah suburban. Dari Tabel 3 diketahui bahwa air hujan sebagai sumber air *overlandflow*

sudah mengandung beberapa parameter kimia yang cukup berarti, artinya air hujan bukan lagi murni sebagai H₂O. Air hujan yang jatuh langsung di atas tanah memang lebih murni dibandingkan *throughfall*; pH air hujan relatif lebih rendah, Daya Hantar Listrik (DHL) relatif sangat rendah, dan lebih rendah dibanding dengan *throughfall*. NH₄ sudah teramati pada air hujan daripada *throughfall*. Baik di dalam air hujan maupun *throughfall* sudah terdapat SO₄, walaupun dalam air hujan kadarnya lebih rendah (hanya 1 ppm). Dalam air hujan tidak didasarkan NO₂, NO₃, dan PO₄.

Tabel 3. Karakteristik Sifat Kimia Air Hujan dan *Throughfall* di Daerah Penelitian

No.	Kode	pH	DHL μ hos/cm	SO ₄ ppm	Cl ppm	NH ₄ ppm	NO ₂ ppm	NO ₃ ppm	PO ₄ ppm	BOD ppm	COD ppm
	AH.	6.1	14.4	1	3.9	0.39	0.00	0.0	0.00	4.0	5.4
1.	TF 1	6.6	46	4	5.9	1.4	0.00	0.4	0.00	2.0	9.5
2.	TF 2	6.4	30	2	5.9	2.80	0.00	0.4	0.00	4.3	6.5
3.	TF 3	6.3	20	2	3.9	0.39	0.00	4.1	0.00	1.4	5.4
4.	TF 4	6.0	32.9	10	5.9	1.18	0.00	0.0	0.00	7.3	9.8
		6.3	32.2	4.5	5.4	1.04	0.00	1.23	0.00	3.75	7.8

Agar lebih jelas perubahan kualitas air yang dimulai dari air hujan, *throughfall* dan *overlandflow* berikut ini disajikan

perbandingan antara air hujan, *throughfall* dan air *overlandflow* yang terbentuk (Tabel 4).

Tabel 4. Perbandingan Sifat Kimiawi, Air Hujan, *Throughfall*, *Overlandflow*.

	pH	DHL µmhos/cm	SO4 ppm	Cl ppm	NH4 ppm	NO2 ppm	NO3 ppm	PO4 ppm	BOD ppm	COD ppm
AH	6.1	14.4	1	3.9	0.39	0.000	0.00	0.00	4.0	5.4
TF	6.3	32.2	4.5	5.4	1.04	0.008	1.23	0.00	3.75	7.85
OVLf	8.1	57.6	14.0	5.9	2.41	0.010	0.40	0.37	6.18	10.93

Keterangan :

AH : air hujan

TF : *throughfall* + *crowndrip*

OFL : *overlandflow*

Dari Tabel 4 dapat diketahui perbandingan sifat fisik dan kimia antara air hujan, *throughfall* dan air *overlandflow*. Apabila dibandingkan dengan air hujan maupun *throughfall*, terlihat terjadinya peningkatan kadar beberapa zat kimia yang diteliti, yaitu SO₄, Cl, PO₄, NH₄, Angka, BOD dan COD juga meningkat, masing-masing sekitar dua kali lipat, derajat keasaman (pH) meningkat dari sekitar 6,0 menjadi 8,1. Peningkatan kadar NO₂ nampak kurang jelas arah perubahannya. Air hujan tidak memberikan sumbangan terhadap kadar NO₂, NO₃, dan PO₄, tetapi setelah melalui *throughfall* dan *crowndrip* air ini memberikan sumbangan NO₂ dan NO₃.

d. Perbandingan *overlandflow* daerah sub-urban dengan daerah pedesaan

Dari analisis yang diuraikan pada bagian sebelumnya telah diketahui bahwa air *overlandflow* yang berasal dari daerah sub-urban mengandung beberapa zat pencemar di dalamnya, dan kadarnya lebih tinggi daripada kadarnya pada air hujan, *throughfall* dan *crowndrip*. Sebagai pembanding, berikut disajikan pula hasil analisis air *overlandflow* yang berasal dari daerah aliran sungai kecil di

DAS Progo Hulu. Daerah tersebut didominasi oleh tutupan hutan dengan tegakan pohon yang beraneka macam (Tabel 5 dan Gambar 2).

Dari tabel dan gambar tersebut terlihat secara umum bahwa kadar zat kimia pada air *overlandflow* yang terjadi di daerah sub-urban lebih tinggi daripada kadarnya pada *overlandflow* yang terjadi di daerah hutan (perdesaan). Dari hasil analisis terhadap SO₄, Cl, NH₄, NO₂, NO₃, dan SO₄, terlihat bahwa kadar zat kimia tersebut lebih tinggi pada daerah sub-urban dibandingkan dengan daerah pedesaan, sedang SO₄ menunjukkan kadar yang lebih tinggi di daerah pedesaan dibandingkan dengan daerah sub-urban.

Dari tabel dan gambar tersebut terlihat secara umum bahwa kadar zat kimia pada air *overlandflow* yang terjadi di daerah sub-urban lebih tinggi daripada kadarnya pada *overlandflow* yang terjadi di daerah hutan (perdesaan). Dari hasil analisis terhadap SO₄, Cl, NH₄, NO₂, NO₃, dan SO₄, terlihat bahwa kadar zat kimia tersebut lebih tinggi pada daerah sub-urban dibandingkan dengan daerah pedesaan, sedang SO₄ menunjukkan

Tabel 5. Perbandingan Kualitas Air Overlandflow di Daerah Sub-Urban dengan Overlandflow di Daerah Pedesaan

Asal	No.	Kode Sampel	pH	DHL (μ mhos/cm)	SO ₄ ppm	Cl ppm	NH ₄ ppm	NO ₂ ppm	NO ₃ ppm	PO ₄ ppm	BOD ppm	COD ppm
	1.	OFL 1 Sardi	8.4	89	7.1	3.9	2.4	0.008	0.4	0.30	6.6	8.9
	2.	OFL 2 Sunar	8.1	45.8	19	5.9	2.8	0.000	0.4	0.42	2.8	8.9
	3.	OFL 3 Pujo	7.8	58	23	9.8	1.63	0.000	0.4	0.40	8.1	15.1
	4.	OFL 4 Jono	8.1	37.5	7	3.9	2.8	0.030	0.4	0.35	7.2	10.9
Rata - rata			8.10	57.8	14.03	5.88	2.41	0.010	0.40	0.37	6.18	10.93
	5.	OFL 1	6.70	22.3	9.0	0.4	0.41	0.00	0.0	0.0	-	-
	6.	OFL 2	6.77	45.0	30.1	5.8	0.00	0.00	0.0	0.0	-	-
	7.	OFL 3	7.16	41.5	14.0	5.8	2.02	0.0	0.0	0.0	-	-
	8.	OFL 4	6.70	77.0	24.0	7.7	1.98	0.0	0.0	0.0	-	-
Rata - rata			6.83	46.45	19.28	4.93	1.10	0.00	0.00	0.00	-	-

Sumber : Hasil analisis laboratorium

Keterangan : Data *overlandflow* di daerah sub-urban di dapat dari hasil analisis di DAS Progo Hulu

kadar yang lebih tinggi di daerah perdesaan dibandingkan dengan daerah sub-urban.

Pembahasan

Overlandflow yang terjadi di daerah sub-urban padat dengan bangunan rumah mengandung zat kimia yang kadarnya cukup berarti, yang bersumber dari hujan, *throughfall* dan *crowndrip* di daerah yang bersangkutan dan dari tanah dimana terjadi *overlandflow*. Hal ini menunjukkan bahwa faktor hujan sebagai masukan ke dalam sistem DAS dan tanah dimana terjadi *overlandflow* berpengaruh terhadap kualitas air *overlandflow*, dan faktor ini harus diperhatikan. Dalam usaha konservasi airtanah, usahakan agar aliran yang terjadi di daerah kedap air masuk ke dalam akifer untuk pasokan airtanah. Walaupun demikian apabila air *overlandflow* ini akan dimasukkan ke dalam tanah, seharusnya tidak boleh mengandung zat kimia yang kadarnya tinggi, supaya airtanah tidak tercemar, kadarnya. Secara alami apabila air *overlandflow* masuk ke dalam sistem airtanah sebelum sampai ke permukaan airtanah sudah melalui lapisan lolos air yang tebal. Apabila di dalamnya terdapat pencemar dengan sendirinya zat ini terfilter atau terserap oleh material di atas muka airtanah. Apabila air *overlandflow* dimasukkan ke dalam airtanah melalui sumur resapan air hujan, maka air yang masuk ke dalam tanah akan melewati maka lapisan penyaring di atas muka airtanah yang lebih tipis, sehingga daya saring lapisan tersebut lebih kecil dibandingkan dengan lapisan penyaring apabila air *overlandflow* masuk secara alamiah.

Mendasarkan hal tersebut maka sebaiknya air *overlandflow* tidak dimasukkan ke dalam sumur resapan air hujan secara langsung. Namun demikian, pencemaran yang terjadi pada air limpasan

pada umumnya sangat tinggi pada saat awal terjadinya hujan, sehingga hal ini pun dapat terjadi pada *overlandflow*. Dengan dasar ini maka penelitian tentang kualitas air *overlandflow* diperlukan untuk mendapatkan kualitas air *overlandflow* dari waktu ke waktu. Air *overlandflow* diperkirakan mempunyai kualitas yang lebih baik pada saat hujan sudah berlangsung lama, sehingga air *overlandflow* yang terjadi pada saat terjadinya awal hujan tidak dimasukkan ke dalam airtanah, namun air *overlandflow* yang terjadi pada periode tengah atau akhir hujan dapat dimasukkan ke dalam tanah. Air *overlandflow* pada daerah sub-urban mempunyai kadar zat kimia yang lebih tinggi dibandingkan air *overlandflow* yang berasal dari daerah hutan. Hal ini menunjukkan bahwa tutupan lahan menentukan kualitas air *overlandflow* yang terjadi di daerah tersebut. Faktor manusia dan aktivitasnya termasuk limbah, sampah dan benda-benda lain yang terdapat pada lahan sub urban sangat memerlukan kualitas air *overlandflow*.

KESIMPULAN

Dari penelitian ini dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

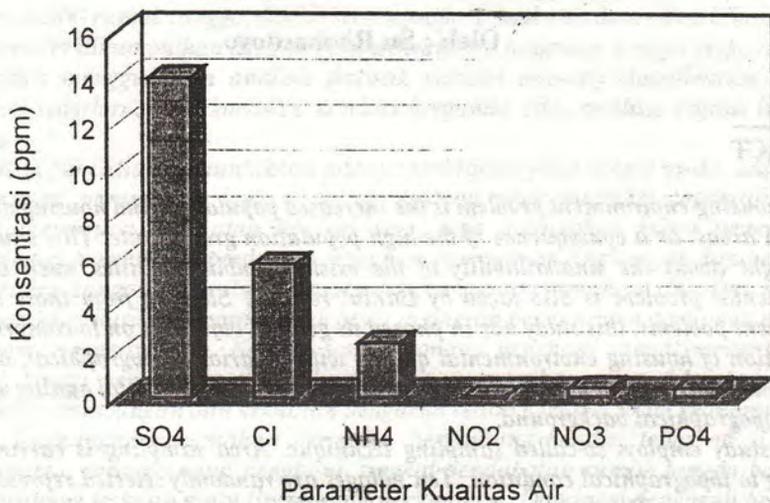
1. Air *overlandflow* yang diambil pada lahan terbuka di daerah sub-urban mengandung zat kimia seperti Cl, SO₄, NO₂, NO₃, dan PO₄ yang lebih besar daripada kadarnya pada air hujan. BOD dan COD meningkat dua kali lebih besar dibandingkan air hujan.
2. Walaupun kadarnya rendah, air hujan memberikan sumbangan, pula terhadap kadar zat kimia yang terkadang dalam air *overlandflow*, seperti Cl, SO₄, NH₄, BOD dan COD, tetapi terhadap NO₂, NO₃, dan PO₄, air hujan tidak memberikan sumbangan pada air *overlandflow*.

3. Selain air hujan, *throughfall* dan *crowndrip*, ternyata bahwa tanah di daerah penelitian mempunyai yang besar terhadap kadar zat kimia di dalam air overlandflow. Tanah di daerah penelitian sudah banyak dipengaruhi oleh aktivitas manusia di daerah sub-urban di daerah ini termasuk pengaruh sampah dan kotoran dari berbagai sumber.
4. Dalam usaha konservasi airtanah dengan menerapkan sumur resapan air hujan sebaiknya jangan dimasukkan air *overlandflow* ke dalam sumur resapan, karena dapat memberikan zat pencemar ke dalam airtanah, kecuali bila dapat dihindari masuknya zat pencemar ini, yaitu dengan mengambil bagian air *overlandflow* yang mempunyai kadar pencemar yang rendah, misalnya dengan menghindarkan air overlandflow yang terbentuk pada saat-saat awal.

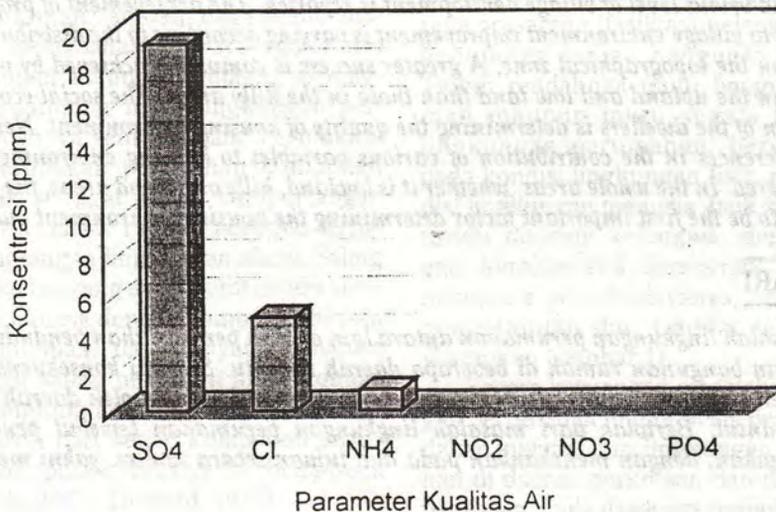
DAFTAR PUSTAKA

- Ahsan Nurhadi, 1996. Karakteristik Limpasan Permukaan Daerah Sub-Urban (Studi Kasus di Perumahan Banteng dan Sekitarnya, Daerah Istimewa Yogyakarta), *Skripsi Sarjana SI* Fakultas Geografi UGM, Yogyakarta.
- Angino E.E., Magnuson, L.M., and Stewart, G.F., 1972. Effect of Urbanization on Strom Water Runoff Quality : A Limited Experiment, Naisthmith Ditch, Lawrence, Kansas. *Water Resources Research* 8:135-141.
- Bryan, E.H., 1972. Quality of Stormwater Runoff Draining from Urban Land. *Water Resources Bulletin*, 8:578-588.
- Chapman, D.,(ed). 1992. *Water Quality Assessments* Chapman and Hall, London.
- Cordery, I., 1976. Some Effects of Urbanisation on Stream *Civil Engineering Transaction*, Ins. of Engineer, Australia, 1 (CE) 18):7-11.
- Dewan Riset Nasional, 1994. *Kebutuhan Riset dan Koordinasi Sumberdaya Air di Indonesia*. Dewan Riset Nasional, Jakarta.
- Hem, J.D. 1970. Study and Interpretation of the Chemical Characteristics of Natural Water. *U.S. Geological Survey Water Supply Paper*, No. 1473, Government Printing Office, Washington.
- Lal, R and Stewart, B.A. (ed). 1994. *Soil Processes and Water Quality*, Lewis Publisher, London.
- Lazaro, R.T., 1988. *Urban Hydrology, A Multidisciplinary Perspective*. Technomic Publ. Company Inc, Lancaster, Pensilvania.
- Sudarmadji dan Suyono, 1994. *Pola Pembangunan Air dan Pembuangan Limbah Domestik di Kompleks Perumahan Banteng Baru DIY serta Pengaruhnya terhadap Hidrologi Lingkungan Sekitar*. Fakultas Geografi UGM, Yogyakarta.

Kualitas Air Overlandflow di Daerah Sub Urban



Kualitas Air Overlandflow di Daerah Hutan/Rural



PERSEBARAN KUALITAS LINGKUNGAN PERUMAHAN PERDESAAN

Kasus Daerah Kabupaten bantul Daerah istimewa Yogyakarta

Oleh : Su Ritohardoyo

ABSTRACT

The housing environment problem is the increased population and housing density in certain areas, as a consequence of the high population growth rate. This situation has brought about the unavailability of the existing public facilities. such as the environmental problem is also faced by Bantul regency. Starting from those stated environment problems, this study has in phased its general objectives on to comprehend the variation of housing environmental quality within various topographical, and to comprehend environment factors influencing the housing environmental quality within various topographical background.

This study employs so-called sampling technique. Area sampling is carried out according to topographical condition. Ten villages are randomly selected representing the sampling areas. The number of respondents is 300 households, selected proportionally based on the area stratification. Primary data is collected direct communication with informants are key persons. data analysis employed simple correlation technique, multiple regression analysis, and one way variance analysis.

The study reveals that differences in topographical characteristics are strongly associated with the differences in the quality of housing environment. The level of village development is also the main variable determining the quality of housing environment. A significant different of housing environment quality both among various topographical zones and various level of village development is reported. The achievement of programs oriented to village environment improvement is varying according to the distribution of village on the topographical zone. A greater success is commonly achieved by villages located in the upland and low land than those in the hilly areas. The social-economic condition of the dwellers is determining the quality of housing environment. Nevertheless, differences in the contribution of various variables to housing environment are encountered. In the whole areas, whether it is lowland, hilly or upland areas, the family income to be the first important factor determining the housing environment quality.

INTISARI

Masalah lingkungan perumahan antara lain adalah pertumbuhan penduduk dan kepadatan bangunan rumah di beberapa daerah tertentu. Sebagai konsekuensi tingginya pertumbuhan penduduk. Masalah seperti ini dihadapi juga oleh daerah Kabupaten bantul. Bertolak dari masalah lingkungan perumahan tersebut penelitian dilaksanakan, dengan menekankan pada dua tujuan secara umum. yakni mengkaji

variasi mutu lingkungan pada wilayah topografi yang berbeda, serta mengkaji besarnya pengaruh faktor-faktor lingkungan terhadap mutu lingkungan perumahan.

Penelitian ini menggunakan teknik sampling, dengan memilih 10 desa sampel pada wilayah topografi yang berbeda. Populasi dibatasi pada rumah tangga yang memiliki dan menempati bangunan rumah tempat tinggal. Jumlah sampel responden sebanyak 300 rumah tangga, dipilih secara proporsional atas dasar stratifikasi wilayah. Data primer dikumpulkan dengan cara wawancara langsung dengan responden. Data dianalisis menggunakan analisis statistik varians one-way classification, koefisien korelasi sederhana (r), koefisien korelasi berganda (R), analisis regresi linear berganda.

Hasil penelitian menunjukkan adanya perbedaan yang sangat nyata, antara mutu lingkungan perumahan baik di setiap wilayah yang memiliki topografi berbeda. Tingkat kemajuan desa atau tipologi desa, juga merupakan faktor penentu mutu lingkungan perumahan perdesaan. Program pemugaran lingkungan dan perumahan perdesaan, sangat menentukan mutu lingkungan perumahan. Namun demikian, dampak keberhasilan program lebih besar di daerah pegunungan dari pada di wilayah dataran dan perbukitan. Kondisi sosial ekonomi penghuni sangat menentukan terhadap tinggi rendahnya mutu lingkungan perumahan yang ditempati. Namun demikian, sumbangan dan kekuatan pengaruh setiap variabel sosio-ekonomi terhadap mutu lingkungan perumahan bervariasi, bergantung kondisi topografi. Di antara faktor-faktor sosio-ekonomi penghuni, tingkat pendapatan rumah tangga paling kuat pengaruhnya terhadap mutu lingkungan perumahan. Dominasi pengaruh pendapatan rumah tangga terhadap mutu lingkungan perumahan ini, terjadi baik di wilayah perbukitan, ataran, maupun di wilayah pegunungan.

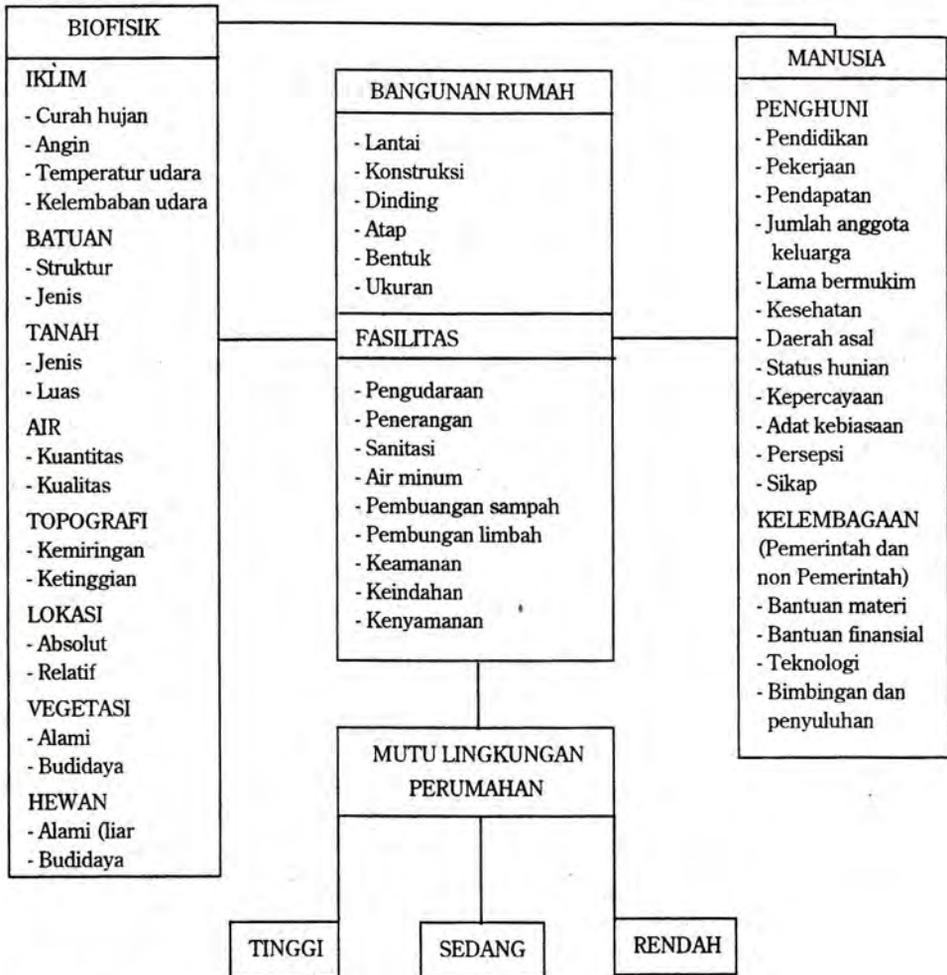
PENGANTAR

Pada dasarnya hakekat peningkatan mutu lingkungan termasuk lingkungan permukiman, adalah bagaimana manusia melaksanakan upaya agar mutu kehidupan manusia semakin meningkat, disamping mutu lingkungan permukimannya semakin baik. Permukiman merupakan perubahan komponen biofisik sebagai akibat campurtangan manusia dalam rangka adaptasi terhadap tantangan lingkungan alami. Saling keterkaitan yang sangat erat antara komponen biofisik dengan komponen binaan (permukiman), dapat dinyatakan bahwa terdapat saling pengaruh antar komponen lingkungan. Besar dan kekuatan pengaruh dari setiap komponen terhadap komponen lainnya berbeda-beda (Morris, 1972 : Howard, 1977).

Lingkungan permukiman dalam hal yang lebih sempit disebut lingkungan perumahan, terbentuk oleh unsur-unsur bangunan rumah tempat tinggal, dan sarana prasarana (fasilitas) pelengkap terbentuknya satuan bangunan rumah. Tinggi rendahnya mutu bangunan rumah maupun mutu segala fasilitas lingkungan perumahan, bergantung pada kondisi lingkungan fisik, dan kondisi lingkungan manusia baik secara individu maupun kelompok, dengan segala karakteristik demografis dan kemampuan sosio-budayanya, serta ilmu pengetahuan dan tingkat teknologi (Lampiran Gambar 1).

Secara keruangan masalah lingkungan perumahan di Indonesia dapat dibedakan menjadi dua, lingkungan perumahan di daerah perkotaan dan di daerah pedesaan. Pada dasarnya timbulnya per-

Lampiran 1.



Sumber: Su Ritohardoyo, 1991.

Gambar 1. Hubungan Timbalbalik antar Komponen Penentu Kualitas Lingkungan Perumahan

masalahannya di kedua daerah sebagian besar hampir sama, yakni kondisi lingkungan rumah belum memenuhi persyaratan teknis maupun kesehatan. permasalahan lingkungan perumahan disinyalir sebagai akibat tingkat pendapatan, pengetahuan, dan pendidikan dari sebagian besar penghuni yang masih rendah. Akibat lebih lanjut, pemahaman terha-

dap fungsi rumah dan kesadaran untuk peningkatan lingkungan perumahan bagi penghuninya masih kurang (Silas, 1983; Emil Salim, 1984; Batubara, 1987).

Wilayah kabupaten Bantul merupakan salah satu kabupaten di Indonesia, yang menghadapi dua masalah perumahan. Pertama, secara kuantitas jumlah bangunan rumah yang tersedia belum

mencukupi kebutuhan tempat tinggal seluruh rumah tangga. Pada tahun 1995 jumlah penduduk kabupaten Bantul sebesar 698.944 jiwa, yang tercakup dalam 168.304 rumah tangga. walaupun demikian jumlah bangunan rumah yang tersedia hanya sebanyak 158.856 buah (Bappeda Bantul, 1995). kedua, di kabupaten Bantul menghadapi masalah mutu lingkungan perumahan, yakni tidak terpenuhinya syarat-syarat kebersihan, keindahan, dan kesehatan. Hal ini disebabkan kurangnya fasilitas permukiman, seperti air minum yang bersih, sanitasi, tempat pembuangan sampah,

Dalam kaitannya dengan masalah kedua di atas, penelitian ini menekankan untuk mengungkap segi mutu lingkungan perumahan. Di Kabupaten Bantul, masalah persebaran mutu lingkungan perumahan di setiap wilayah topografi dan tipologi desa yang berbeda, selama ini belum diidentifikasi secara tuntas. Hal ini penting dikaji, mengingat usaha peningkatan mutu lingkungan perumahan perdesaan, lewat beberapa program pembangunan masih belum banyak berhasilannya, akibat variasi kondisi lokal belum banyak dipertimbangkan.

Bertolak dari permasalahan tersebut, penelitian lebih menekankan pada kajian (1) persebaran karakteristik mutu lingkungan perumahan menurut perbedaan kondisi topografi (2) persebaran karakteristik mutu lingkungan perumahan menurut perbedaan tingkat kemajuan desa ; (3) perbedaan pengaruh pelaksanaan program pemugaran perumahan perdesaan terhadap mutu lingkungan perumahan di setiap wilayah topografi berbeda ; dan (4) besarnya pengaruh faktor-faktor sosial ekonomi penghuni terhadap mutu lingkungan rumah di setiap wilayah topografi yang berbeda.

DATA DAN METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan atas dasar hampiran keruangan (Spatia Approach) dan hampiran ekologis (Ecological Approach). Hampiran keruangan menuntun analisis secara keruangan atau mengkaji perbedaan lokasi mengenai sifat-sifat penting di suatu wilayah. Hampiran ekologis menuntun analisis secara interaksional antara makhluk hidup (manusia) dengan lingkungannya. metode penelitian yang digunakan adalah metode sampling. Mengingat kondisi wilayah secara fisiografis di daerah penelitian bervariasi, maka penentuan sampel baik sampel wilayah, maupun sampel responden dilakukan secara bertahap.

Daerah Kabupaten Bantul secara fisiografis terdiri dari tiga satuan wilayah, a) daerah dataran rendah terletak bagian wilayah tengah dan selatan. b) daerah perbukitan rendah dengan topografi bergelombang terletak di bagian wilayah barat, dan c) daerah pegunungan dengan ketinggian besar dan kemiringan (lereng) terjal di wilayah bagian timur.

Kondisi topografis wilayah seperti ini, digunakan sebagai dasar penentuan sampel wilayah. Seluruh desa yang terdapat di setiap satuan wilayah fisiografis dicatat sebagai populasi daerah. Jumlah seluruh desa di semua wilayah topografi sebanyak 75 desa. Jumlah desa di setiap wilayah fisiografis, yakni desa di daerah dataran sebanyak 46 desa, di daerah perbukitan 8 desa, dan populasi desa di daerah pegunungan sebanyak 21 desa. Di setiap kelompok populasi desa, dipilih sampel secara acak proporsional, dengan syarat sampel desa terpilih adalah desa yang pernah memperoleh program pemugaran lingkungan dan perumahan. Jumlah seluruh sampel desa sebanyak 10 desa, terdiri dari 6 desa di daerah dataran, 1 desa di daerah perbukitan, dan 3 desa di daerah pegunungan.

Pada sampel desa terpilih di setiap satuan wilayah topografis, dicatat populasi responden untuk mengetahui jumlah responden di setiap desa sampel. Responden dibatasi pada rumah tangga yang memiliki dan menempati bangunan rumah tempat tinggal. Pengambilan sampel responden dari populasi setiap desa sampel di setiap satuan wilayah topografis, dilakukan secara acak. Jumlah sampel responden di setiap desa sampel sebanyak 30 rumah tangga, terdiri 15 rumah tangga yang penghuni dan pemilik rumah peserta program pemugaran, dan 15 rumah tangga penghuni dan pemilik rumah bukan peserta sebanyak 300 rumah tangga, sebagai sumber data yang mencakup identitas penghuni rumah, mutu fisik bangunan rumah, lingkungan bangunan rumah. Data dikumpulkan dengan cara wawancara langsung menggunakan daftar pertanyaan.

Kuantifikasi dilakukan pada data kualitatif menggunakan scoring system. Analisis data dilaksanakan menggunakan analisis tabel dan analisis statistik. Analisis tabel terdiri dari tabel frekuensi dan tabel silang. Analisis statistik menggunakan tiga cara, yakni analisis statistik varians one way classification, analisis regresi linear dan koefisien korelasi sederhana (r), analisis koefisien korelasi berganda.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Lingkungan permukiman secara umum di suatu wilayah bergantung pada berbagai faktor. Hal tersebut dipengaruhi secara kuat oleh lokasi absolut maupun relatif, jumlah dan persebaran penduduk, bentuk penggunaan lahan, ketersediaan sarana prasarana permukiman, serta struktur sosio-ekonomi penghuninya. Secara khusus, lingkungan perumahan perdesaan antar wilayah ber-

variasi, bergantung pada potensi fisik wilayah, kondisi demografis dan sosio-ekonomis, serta tingkat teknologi penghuninya.

Lingkungan Permukiman Perdesaan

Perbedaan jumlah penduduk mencerminkan persebaran permukiman atas dasar jumlah penghuni di suatu wilayah. Hasil penelitian menunjukkan adanya perbedaan yang sangat nyata, dari rata-rata jumlah penduduk dan kepadatan penduduk, di setiap desa antar wilayah topografi yang berbeda. Demikian pula permukiman desa yang lebih luas di Kabupaten Bantul, terletak di wilayah dataran rendah bagian tengah dan utara. Kenyataan ini sebagai akibat di bagian utara merupakan wilayah pinggiran kota Yogyakarta, sehingga imbas pertumbuhan kota menentukan pertumbuhan permukiman desa-desa di dataran rendah Bantul.

Pola lingkungan permukiman di daerah Bantul bervariasi, antar wilayah topografis. Daerah terbangun di daerah pegunungan lebih tersebar dari pada di daerah perbukitan, dan dataran rendah dimana daerah terbangun jauh lebih padat. Desa-desa di daerah perbukitan dan dataran rendah, daerah-daerah terbangun tampak mengelompok secara padu. Hal ini berhubungan erat dengan ketersediaan sumberdaya dasar pertanian dan nilai relatif lahan untuk produksi.

Persebaran Lingkungan Perumahan

Secara umum kondisi perumahan dan lingkungan cukup baik, secara proporsional persebarannya hampir merata di setiap wilayah topografis. Namun demikian perbedaan antara wilayah masih terlihat, terutama kondisi lingkungan perumahan di wilayah pegunungan lebih buruk dari pada di daerah dataran

maupun di perbukitan. Hasil analisis beberapa komponen lingkungan permukiman tingkat desa mendukung pernyataan, bahwa baik rerata jumlah penduduk, kepadatan penduduk, dan kondisi perumahan, tidak terdapat perbedaan nyata antar desa yang berbeda tingkat kemajuannya. Namun untuk rerata luas permukiman, terdapat perbedaan nyata antar desa dengan tingkat kemajuan yang berbeda.

Rerata luas permukiman desa di perdesaan dataran rendah lebih besar dari pada rerata luas permukiman di desa-desa perbukitan maupun pegunungan. Hal ini menunjukkan bahwa variasi topografi suatu wilayah, menentukan perbedaan rerata baik rerata jumlah penduduk, rerata luas permukiman, rerata kepadatan penduduk, beserta rerata kondisi perumahan dan lingkungan. Rerata jumlah penduduk di daerah dataran lebih besar dari pada di wilayah perbukitan maupun pegunungan. Namun untuk rerata luas permukiman, rerata kepadatan penduduk, dan kondisi lingkungan perumahan di daerah perbukitan lebih tinggi dari pada di pegunungan.

Pemugaran Perumahan dan Lingkungan Perdesaan

Empat proyek utama yang menangani pemugaran perumahan dan lingkungan perdesaan di wilayah ini, adalah P3PD (Proyek Perintis Pemugaran Perumahan Desa), P2LD (Pemugaran Perumahan dan Lingkungan Desa), PSMPL (Pembinaan Swadaya Masyarakat Bidang Perumahan dan Lingkungan), serta proyek P2LDT (Pemugaran Perumahan dan Lingkungan Desa terpadu). Secara umum proyek-proyek tersebut menentukan beberapa desa binaan, yang diharapkan dapat sebagai percontohan pemugaran perumahan dan lingkungan. kriteria desa sasaran adalah a) desa rawan dalam arti rawan peruma-

han dan ingkungannya, tetapi desa tersebut memiliki b) potensi seperti tersedia bahan bangunan lokal, tenaga trampil, peran serta masyarakat tinggi, aksesibilitas desa tinggi.

Hasil penelitian menunjukkan masih adanya ketidaktepatan terutama dalam penentuan lokasi desa binaan. Hal ini ditunjukkan oleh adanya organisasi sosial kemasyarakatan yang berkaitan dengan pemugaran rumah belum dapat berkembang, bahkan terjadi kemacetan dalam pengembangan perbaikan lingkungan perumahan. ketidaktepatan penentuan lokasi, tampak pada lokasi desa binaan yang ternyata sebagian hanya didasarkan pada satu aspek aksesibilitas yang tinggi, tanpa mempertimbangkan aspek lain yang telah ditentukan. Kebijakan pemilihan lokasi desa seperti ini memang beralasan, yakni agar mudah dipantau, menjadi contoh pemugaran bagi masyarakat lain yang belum memperoleh program. Namun sasaran lain seperti keterjangkauan desa rawan perumahan dan rawan lingkungan belum tercapai.

Tipe dan kondisi perumahan perdesaan berbeda-beda dan banyak memiliki keragaman baik konstruksi maupun arsitekturnya. Namun demikian pelaksanaan pemugaran perumahan dan lingkungan yang seharusnya sesuai dengan kondisi dan kebutuhan lokal, belum dipertimbangkan. Dalam kenyataannya, sering terjadi aspek keragaman ini tidak banyak digunakan sebagai dasar penentuan lokasi dalam pelaksanaan di lapangan.

Pelaksanaan program pemugaran perumahan dan lingkungan di wilayah perdesaan Kabupaten Bantul, hingga akhir Pelita IV telah mencakup 67 desa. Selama tiga Pelita, pelaksanaan pemugaran perumahan dan lingkungan mencapai 89 persen dari seluruh desa. Namun demikian jika ditelusuri lebih lanjut dari

jumlah bangunan rumah yang dipugar, sejak Pelita II, III, dan Pelita IV, ternyata barusekitar 1,4 persen dari seluruh bangunan rumah yang terdapat di daerah bantul. Jumlah desa yang pernah memperoleh program pemugaran perumahan dan lingkungan pada Pelita II 9 desa, Pelita III sebanyak 30 desa, dan pada Pelita IV sebanyak 28 desa. kenyataan ini menunjukkan adanya pengembangan yang lamban. namun lebih penting lagi, masih perlu dipertanyakan seberapa besar keberhasilan dan manfaat pada peningkatan mutu lingkungan, serta persebaran inovasi tersebut ke luar kelompok sasaran atau masyarakat yang belum memperoleh bantuan program.

Mutu Lingkungan Perumahan

Kualitas atau mutu fisik lingkungan bangunan rumah, dalam penelitian ini, dinilai menggunakan jumlah nilai skor yang dimiliki oleh setiap komponen bangunan rumah, maupun komponen lingkungan pendukung bangunan rumah sebagai tempat kediaman. Mutu lingkungan ini dibedakan kedalam tiga kelompok, yakni mutu lingkungan perumahan rendah jika hanya memiliki nilai skor kurang dari 40, mutu lingkungan perumahan cukup jika memiliki nilai skor 40 hingga kurang dari 47. Mutu lingkungan disebut tinggi, jika memiliki nilai skor lebih atau sama dengan 48. Nilai-nilai dalam klasifikasi ini hanya berlaku di daerah penelitian, dimana perbedaan jenjang ditentukan dari nilai terendah dan tertinggi, yang terdapat di wilayah tersebut.

1. Persebaran Mutu Lingkungan perumahan menurut Topografi

Hasil analisis mutu lingkungan perumahan yang dicerminkan pada setiap desa sampel 910 desa ternyata bervariasi. Sebagian besar (52,4%) mutu lingkungan perumahan di daerah penelitian, baik yang sudah pernah memperoleh pe-

mugaran maupun yang belum pernah mengalami pemugaran berada pada tingkat cukup. Jumlah bangunan rumah yang memiliki mutu lingkungan rendah sebanyak 21,3 persen, sedang yang memiliki mutu lingkungan pada tingkat tinggi sebanyak 26,3 persen dari seluruh bangunan rumah.

Walaupun persebaran mutu lingkungan perumahan secara umum memiliki pola yang sama, yakni sebagian besar memiliki mutu lingkungan cukup, namun secara topografis tampak bahwa sebagian terbesar (antara 40,0 hingga 60,0%) jumlah bangunan rumah yang memiliki mutu lingkungan rendah, berada di wilayah topografis pegunungan. Jumlah bangunan rumah dengan mutu lingkungan tinggi, sebagian besar menempati wilayah dataran. Namun demikian di wilayah ini terdapat pula desa-desa yang hanya memiliki proporsi kecil dengan mutu lingkungan perumahannya tinggi. Hasil analisis skor mutu lingkungan perumahan di setiap sampel rumah tangga di tiga wilayah topografis ternyata bervariasi (Lampiran Gambar 2).

Rerata skor mutu lingkungan perumahan di wilayah perbukitan sebesar 44,93, di desa wilayah dataran rendah sebesar 45,63. sedangkan di desa wilayah pegunungan sebesar 41,36. Hasil analisis *One-way Classification*, secara statistik menunjukkan perbedaan yang nyata dari nilai mutu lingkungan perumahan antar daerah fisiografis. Mutu lingkungan perumahan di desa wilayah pegunungan, lebih rendah dari pada mutu lingkungan perumahan di desa wilayah dataran maupun perbukitan. Kenyataan ini membuktikan keberlakuan nyata antara mutu lingkungan perumahan di setiap wilayah topografis yang berbeda.

Kenyataan seperti itu adalah wajar, mengingat lingkungan permukiman merupakan lingkungan buatan, dan merupakan wujud nyata interaksi manusia dengan lingkungan alam. Dengan variasi kemampuan yang dimiliki manusia, bervariasi pula cara menghadapi tantangan lingkungan yang berbeda. Hal ini menghasilkan wujud fisik permukiman yang berbeda pula. Kondisi fisik lingkungan yang berbeda, diikuti cara adaptasi manusia yang berbeda dalam wujud pemanfaatan sumberdaya di lingkungan yang tersedia untuk memenuhi kebutuhan bertempat tinggal.

2. Persebaran Mutu Lingkungan Perumahan menurut Tipe Desa

Penentuan tipe desa hingga saat ini masih lebih banyak berdasarkan pada komponen sarana dan prasarana fisik maupun sarana dan prasarana sosio-ekonomi. Anggapan umum bahwa desa dengan tipe tertentu, berasosiasi dengan kondisi dan mutu lingkungan permukiman. Desa yang belum maju diasosiasikan sebagai desa dengan kondisi lingkungan perumahannya jelek. Penelitian ini menunjukkan bahwa di desa dengan tipe sangat maju, kondisi lingkungan perumahan jauh lebih baik dari pada di desa maju maupun di desa tertinggal. Dengan demikian dapat dinyatakan, bahwa terdapat perbedaan yang meyakinkan rata-rata mutu lingkungan perumahan perdesaan di tiga wilayah pada tipe desa yang berbeda.

Kenyataan itu mendukung penggunaan indikator mutu lingkungan untuk mengidentifikasi tingkat kemajuan desa, atau sebaliknya desa dengan tingkat kemajuan tinggi berasosiasi dengan mutu lingkungan perumahan yang tinggi. Dengan demikian dapat dikemukakan bahwa pembagian tipe desa masih dapat digunakan sebagai salah satu dasar pe-wilayahan mutu lingkungan perumahan di perdesaan.

3. Pengaruh Program Pemugaran terhadap Mutu Lingkungan Perumahan Perdesaan

Persebaran perbedaan mutu lingkungan perumahan, yang telah menerima program pemugaran dengan yang belum pernah menerima program di setiap desa, secara umum masih menunjukkan bahwa sebagian besar (lebih dari 50%) pada mutu lingkungan pada tingkat cukup atau sedang. Sebagian besar perumahan dengan mutu lingkungan pada tingkat tinggi, hanya terdapat di wilayah dataran.

Analisis persebaran pemugaran lingkungan perumahan, memperlihatkan adanya dampak pemugaran terhadap mutu lingkungan antar wilayah fisiografis terdapat perbedaan. rerata mutu lingkungan perumahan peserta proyek, lebih tinggi dari pada mutu lingkungan perumahan non peserta proyek pemugaran rumah. Kenyataan membuktikan bahwa proyek pemugaran rumah lebih banyak berhasil meningkatkan mutu lingkungan perumahan keluarga binaan di desa-desa dataran rendah maupun pegunungan, dari pada di wilayah perbukitan. Hal ini memberikan petunjuk adanya pengaruh kebijakan pemerintah dalam hal peningkatan mutu lingkungan perumahan perdesaan (pemugaran perumahan).

4. Pengaruh Beberapa faktor Sosio-ekonomi Penghuni terhadap Mutu Lingkungan Perumahan

Kualitas lingkungan perumahan pada dasarnya lebih banyak ditentukan oleh kondisi sosio-ekonomi penghuninya. Dalam kaitannya dengan tujuan praktis peningkatan lingkungan perumahan perdesaan, faktor penghuni (manusia) sangat penting untuk diperhatikan, mengingat manusia merupakan penentu tinggi rendahnya mutu lingkungan suatu wilayah. Dalam penelitian ini

kondisi sosio-ekonomis dibatasi pada variabel-variabel tingkat pendidikan tertinggi anggota keluarga (X_6), jumlah penghuni rumah (X_5), luas penguasaan lahan (X_4), kebiasaan keluarga (X_3), pendapatan keluarga (X_2), dan sentuhan media massa (X_1), sebagai variabel pengaruh. Sebagai variabel terpengaruh adalah mutu lingkungan perumahan (Y).

Berdasarkan hasil analisis korelasi (Lampiran Tabel I.) secara umum dapat dikemukakan bahwa hampir semua variabel sosio-ekonomi penghuni di seluruh wilayah penelitian mempunyai koefisien korelasi dengan tingkat signifikan kurang dari 1%, atau derajat kepercayaan lebih dari 99 persen, kecuali luas penguasaan lahan (X_4). Dalam hal ini dapat dinyatakan secara umum terdapat hubungan positif yang sangat erat, antara variabel-variabel sentuhan media massa (X_1), pendapatan keluarga (X_2), kebiasaan keluarga (X_3), dan variabel tingkat pendidikan tertinggi anggota keluarga (X_6). Variabel jumlah penghuni rumah (X_5) mempunyai hubungan negatif dengan mutu lingkungan perumahan.

Hasil analisis juga menunjukkan, bahwa sumbangan pengaruh yang diberikan oleh variabel-variabel sosio-ekonomi secara bersama-sama, terhadap variabel mutu lingkungan perumahan (Y) di setiap wilayah topografi ternyata cukup besar. Namun demikian besarnya sumbangan pengaruh variabel-variabel sosio-ekonomi tersebut bervariasi. Di daerah dataran, besarnya sumbangan adalah 58 persen, di daerah pegunungan sebesar 47,8 persen, dan di daerah perbukitan sebesar 73 persen (Lampiran Tabel 2). Hal ini dapat diartikan, bahwa sumbangan pengaruh komponen sosio-ekonomi yang terbesar dalam menentukan variasi mutu lingkungan, justru terjadi di wilayah perbukitan. Kenyataan ini memperlihatkan bahwa variasi faktor

pengaruh terhadap kondisi lingkungan perumahan antar wilayah berbeda-beda, bergantung keragaman sifat kehidupan penghuni maupun kondisi fisik wilayah.

Ditinjau dari urutan kekuatan pengaruh, dapat ditunjukkan bahwa tingkat pendapatan rumah tangga yang paling kuat pengaruhnya secara umum terhadap mutu lingkungan perumahan. Variabel kedua yang juga berpengaruh sangat kuat adalah sentuhan media massa (Lampiran Tabel 3). Jika ditelusuri lebih lanjut di setiap wilayah topografi pengaruh setiap variabel sosio-ekonomik ternyata berbeda. Di wilayah dataran urutan kekuatan pengaruh setiap variabel di samping tingkat pendapatan pendapatan, adalah sentuhan media massa, dan ketiga adalah kebiasaan penghuni rumah dalam memelihara dan merawat bangunan rumah beserta lingkungannya. Di wilayah perbukitan, selain tingkat pendapatan yang dominan pengaruhnya ternyata adalah jumlah anggota rumah tangga atau penghuni rumah. Hal ini berarti bahwa di wilayah ini disamping usaha peningkatan pendapatan, prioritas kedua adalah pengendalian jumlah penghuni rumah.

KESIMPULAN

secara umum, pola persebaran lingkungan permukiman di daerah Bantul bervariasi antar wilayah topografis. Di wilayah pegunungan, daerah terbangun untuk perumahan lebih tersebar dari pada di wilayah perbukitan dan dataran rendah. Daerah terbangun lebih padat di wilayah dataran rendah. Bangunan perumahan perdesaan di wilayah perbukitan dan dataran rendah, tampak lebih mengelompok secara padu. Hal ini berhubungan erat dengan ketersediaan sarana prasarana lingkungan.

Persebaran mutu lingkungan perumahan yang dicerminkan di setiap desa bervariasi. Namun sebagian besar mutu lingkungan perumahan secara keseluruhan, yang sudah pernah memperoleh program pemugaran, maupun yang belum pernah menerima program pemugaran, memiliki mutu lingkungan tingkat sedang. Proporsi jumlah bangunan rumah yang memiliki mutu lingkungan rendah justru yang paling sedikit. Hal ini menunjukkan bahwa asumsi mutu lingkungan perumahan desa adalah rendah tidak berlaku untuk perdesaan kabupaten Bantul.

Ditinjau dari persebaran secara topografi, sebagian terbesar jumlah bangunan rumah yang memiliki mutu lingkungan rendah, berada di wilayah pegunungan. Kenyataan ini menunjukkan bahwa variasi fisiografis berasosiasi dengan variabel mutu lingkungan perumahan di setiap wilayah. Keragaman lingkungan perumahan merupakan salah satu wujud nyata keragaman interaksi manusia dengan lingkungan alam. Dengan variasi menghadapi tantangan lingkungan alam yang berbeda sehingga menghasilkan wujud lingkungan fisik perumahan yang berbeda.

Agihan mutu lingkungan perumahan menurut tipologi atau tingkat kemajuan desa, menunjukkan perbedaan yang nyata. Hal ini berarti indikator tipologi desa dapat untuk mengidentifikasi mutu lingkungan perumahan desa. Dengan pernyataan lain dapat dikemukakan, bahwa pembagian tipologi desa masih dapat digunakan sebagai salah satu dasar pewilayahan mutu lingkungan perumahan di perdesaan.

Secara umum, mutu lingkungan perumahan yang memperoleh program pemugaran lebih tinggi daripada yang belum pernah memperoleh program pemugaran. Namun persebaran dampak

pemugaran terhadap mutu lingkungan disetiap wilayah topografi berbeda. Program pemugaran rumah lebih banyak berhasil meningkatkan mutu lingkungan perumahan di perdesaan dataran rendah maupun pegunungan, dari pada di wilayah perbukitan. Hal ini menunjukkan pentingnya kebijakan pemerintah dalam hal peningkatan mutu lingkungan perumahan perdesaan, dan perlunya pertimbangan variasi wilayah lokal dalam penentuan lokasi proyek secara tepat.

Kondisi sosio-ekonomi penghuni sangat menentukan terhadap tinggi rendahnya mutu lingkungan perumahan yang ditempati. Semakin tinggi intensitas anggota rumah tenaga memperoleh informasi dari media massa, tingkat pendapatan, intensitas merawat bangunan dan lingkungan rumah, ukuran luas penguasaan lahan, dan pendidikan tertinggi anggota keluarga, maka semakin tinggi pula mutu lingkungan perumahan yang ditempati. Semakin besar jumlah penghuni bangunan rumah tempat tinggal, maka semakin rendah mutu lingkungan perumahannya. Namun demikian, tidak semua faktor sosio-ekonomi memiliki kekuatan pengaruh yang sama terhadap mutu lingkungan perumahan.

Di antara faktor-faktor sosio-ekonomi penghuni, tingkat pendapatan rumah tangga yang paling kuat pengaruhnya terhadap mutu lingkungan perumahan. Dominasi pengaruh pendapatan rumah tangga terhadap mutu lingkungan perumahan ini, terjadi baik di wilayah perbukitan, dataran, maupun di wilayah pegunungan. Implikasi praktis dari temuan ini, bahwa dalam rangka meningkatkan mutu lingkungan perumahan dari aspek sosio ekonomi penghuni, prioritas utama yang perlu diprogramkan adalah peningkatan pendapatan rumah tangga.

DAFTAR PUSTAKA

Bappeda Kabupaten Bantul, 1995 Pelaksanaan Repelita VI Kabupaten Dati II Bantul, Bantul: Bappeda Kabupaten Bantul.

—, 1995 Data Pokok untuk Pembangunan Daerah Kabupaten Dati II Bantul, Bantul: Bappeda Kabupaten Bantul.

Batubara, Cosmas, 1987, Pokok-pokok Kebijakan Pembangunan Perumahan dan Pemukiman dalam C. Djemabut Blaang (Penyunting), Permukiman dan Perumahan Sebagai Kebutuhan Pokok, Jakarta: Yayasan Obor Indonesia.

Howard, A. Willam, Laurence C. Harold, Linda B. Driscoll, and Louis R. La Perriere, 1974, Residential Environmental Quality in Denver Utilizing Remote Sensing Techniques, Publication in Georaphy, Technical

Paper Number 74-1, Denver: Department of Geography University of Denver.

Moris, E.W. et. al, 1972, The Measurement of Housing Quality, in Quarterly Journal Devoted to the Study of Economic and Social Institutions, Vol XLVIII, Washington.

Salim, Emil, 1984, Perkampungan Kota dan Lingkungan, dalam Eko Budi-hardjo Penyunting), Sejumlah Masalah Pemukiman Kota, Bandung: Alumni.

Silas, Johan, 1983, Spatial Structure, Housing Delivery, Land Tenure and the Urban Poor in Surabaya Indonesia, In Anglo, S. (Ed.), Land for Housing the Poor, New York: Prentice Hill.

Su Ritohardoyo, 1991, Beberapa Dasar Klasifikasi dan Pola Permukiman, Yogyakarta Fakultas Geografi, UGM.

No	Penyunting	Judul	Tahun	Penerbit
1	Bappeda Kabupaten Bantul	1995 Pelaksanaan Repelita VI Kabupaten Dati II Bantul	1995	Bantul: Bappeda Kabupaten Bantul
2	—	1995 Data Pokok untuk Pembangunan Daerah Kabupaten Dati II Bantul	1995	Bantul: Bappeda Kabupaten Bantul
3	Batubara, Cosmas	1987, Pokok-pokok Kebijakan Pembangunan Perumahan dan Pemukiman dalam C. Djemabut Blaang (Penyunting), Permukiman dan Perumahan Sebagai Kebutuhan Pokok	1987	Jakarta: Yayasan Obor Indonesia
4	Howard, A. Willam, Laurence C. Harold, Linda B. Driscoll, and Louis R. La Perriere	1974, Residential Environmental Quality in Denver Utilizing Remote Sensing Techniques	1974	Publication in Georaphy, Technical
5	Moris, E.W. et. al	1972, The Measurement of Housing Quality	1972	Quarterly Journal Devoted to the Study of Economic and Social Institutions, Vol XLVIII, Washington
6	Salim, Emil	1984, Perkampungan Kota dan Lingkungan	1984	dalam Eko Budi-hardjo Penyunting), Sejumlah Masalah Pemukiman Kota, Bandung: Alumni
7	Silas, Johan	1983, Spatial Structure, Housing Delivery, Land Tenure and the Urban Poor in Surabaya Indonesia	1983	In Anglo, S. (Ed.), Land for Housing the Poor, New York: Prentice Hill
8	Su Ritohardoyo	1991, Beberapa Dasar Klasifikasi dan Pola Permukiman	1991	Yogyakarta Fakultas Geografi, UGM

Lampiran 1.

Tabel 1. Matrik Koefisien Korelasi Antara Variabel Pengaruh dengan Variabel Terpengaruh

Variabel Terpengaruh	N	Variabel Pengaruh					
		X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆
Y (Dataran)	180	0,6087**	0,7091**	0,5248**	0,5107**	-0,3699**	0,4494**
Y (Pegunungan)	90	0,4101**	0,6754**	0,2368	0,1117	0,0497	0,2098
Y (Perbukitan)	30	0,5056*	0,7553**	0,3393	0,5258*	-0,3593	0,5218*
Y (Total)	300	0,5549*	0,6896**	0,4597**	-0,0411	-0,2490**	0,4137**

Sumber: Analisis Data Primer

Tabel 2. Koefisien Regresi Ganda dan Analisa Varian Step Terpilih (Nilai R Terbesar)

Topografi	Dataran	Pegunungan	Perbukitan	Total
R	0,76222	0,69166	0,85639	0,72807
R ²	0,58099	0,47839	0,73340	0,53009
F	39,97911	12,68716	10,54535	41,03311
Sig. F	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000

Sumber: Analisis Data Primer

Lampiran 3

Tabel 3. Nilai B, SE B, Beta, T, Signifikansi T dari Variabel Pengaruh terhadap Mutu Lingkungan Perumahan

Topografi	B	SE B	Beta	T	Sig T
Total					
X ₁	0,50937	0,14537	0,20112	3,504	0,0005*
X ₂	1,559047E-04	1,77445E-05	0,51873	8,786	0,0000*
X ₃	0,22881	0,15977	0,07815	1,432	0,1532
X ₄	-8,93343E-05	5,24231E-05	-0,07206	-1,704	0,0894
X ₅	-0,02348	0,17835	-6,872E-03	-0,132	0,8954
X ₆	0,08064	0,12393	0,03871	0,651	0,5158
Perbukitan					
X ₁	1,05994	0,55784	0,46695	1,900	0,0700
X ₂	2,562580E-04	5,26727E-05	0,73660	4,865	0,0001*
X ₃	-0,55023	0,69764	-0,18650	-0,789	0,4383
X ₄	1,530531E-04	3,01129E-04	0,11216	0,508	0,6161
X ₅	-0,85727	0,39200	-0,31225	-2,187	0,0392*
X ₆	-0,56008	0,04619	-0,31997	-1,215	0,2368
Dataran					
X ₁	0,52584	0,16309	0,22480	3,224	0,0015*
X ₂	1,273239E-04	2,01774E-05	0,51789	6,310	0,0000*
X ₃	0,41814	0,17071	0,15856	2,449	0,0153*
X ₄	-3,69436E-04	4,58455E-04	-0,06049	-0,806	0,4214
X ₅	6,543223E-03	0,21914	2,0645E-03	0,030	0,9762
X ₆	0,10642	0,14909	0,05638	0,714	0,4763
Pegunungan					
X ₁	0,19853	0,29410	0,07478	0,675	0,5015
X ₂	3,305402E-04	5,10326E-05	0,72364	6,477	0,0000*
X ₃	-0,41409	0,34726	-0,12377	-1,192	0,2365
X ₄	8,004152E-05	7,56242E-05	0,09405	1,058	0,2929
X ₅	0,02965	0,38142	8,2590E-03	0,078	0,9382
X ₆	-0,24706	0,25813	-0,10483	-0,957	0,3413

PETA ORTOFOTO SEBAGAI DATA MASUKAN MANAJEMEN PEMBANGUNAN PERKOTAAN

Oleh : Taryono

ABSTRACT

System and management of urban development, which its concept is environmental outlook, is highly depended on the accuracy of data and information.

To comply with the demand it is needed the availability of integrated urban information which is loaded by relevance, validity, reliability and timely.

The information mode meant, includes (1) information dimension of spatial unit. (2) identification of user information k,e. Who needs the information and on what stage the information shall be used. (3) identification of information requirement of every stage developer. (4) AMDAL of the developed urban area.

Input of data and information are achieved by remote sensing on orthophoto as the outcoming of this activity are geometrical and semantical data.

INTISARI

Sistim dan pengelolaan pembangunan perkotaan yang berwawasan lingkungan sangat tergantung pada tersedianya data dan informasi yang tepat.

Untuk menemukan hal tersebut perlu adanya sistim informasi perkotaan yang terpadu, yang menyangkut aspek-aspek relevansi, validitas, reliabilitas dan ketepatan waktu.

Dan model informasi yang dimaksud harus mencakup (1) dimensi informasi tentang kesatuan ruang (2) identifikasi pemakai informasi yaitu siapa yang membutuhkan dan pada tingkat mana informasi akan digunakan. (3) identifikasi kebutuhan informasi dari setiap tingkat pelaksana pembangunan. (4) AMDAL wilayah perkotaan yang dibangun.

Masukan data informasi tersebut dapat diperoleh melalui penginderaan jauh ortofoto dari wilayah yang bersangkutan, dari ortofoto tadi akan diperoleh data geometrik dan data semantik.

PENDAHULUAN

Manajemen pembangunan perkotaan yang ideal tidak boleh meninggalkan faktor-faktor pengelolaan lingkungan hidup terutama daerah perkotaan. Kota secara mudah bisa diartikan dari segi fisik sebagai suatu wadah atau tempat dimana terkonsentrasinya sejumlah penduduk/manusia dengan segala as-

pek bentuk kehidupan dan penghidupannya. Kalau dilihat dari segi kegiatan ekonominya, kota merupakan pusat kegiatan ekonomi yang sangat majemuk yang tidak lagi tergantung kepada perekonomian tunggal yaitu pertanian, dimana lebih lanjut karakter sosial budayanya dari suatu kota bersifat non-agraris.

Adanya sifat-sifat dinamis suatu kota dan menyadari kemungkinan arah

perkembangan atau pertumbuhan suatu kota, maka timbulnya usaha-usaha manusia untuk bagaimana dapat dicegah terjadinya arah perkembangan yang berakibat 'tenggelmnya' suatu kota atau lebih luas lagi 'tenggelmnya' dari suatu peradaban.

Usaha-usaha tersebut lebih lanjut dikenal sebagai suatu usaha perencanaan manajemen pembangunan perkotaan. Hal tersebut sebenarnya pada dasarnya bukan saja mencegah dan menekan arah pertumbuhan pada nilai-nilai yang ada, tetapi sekaligus manajemen pembangunan perkotaan diusahakan untuk meningkatkan pengelolaan lingkungan hidup daerah perkotaan

Pengelolaan lingkungan hidup daerah perkotaan pada dasarnya adalah upaya terpadu dalam pemanfaatan, penataan, pemeliharaan pengawasan, pengendalian, pemulihan dan pengembangan lingkungan hidup perkotaan. Pengelolaan lingkungan hidup perkotaan itu sendiri bersifat dinamis, karena sangat dipengaruhi oleh beberapa faktor dinamis perkotaan :

1. Pertumbuhan penduduk perkotaan
2. Kemajuan teknologi yang melanda perkotaan.

Oleh karena itu sistem dan pengelolaan manajemen perkotaan sangat tergantung kepada usaha-usaha penyediaan data dan informasi yang bisa mengimbangi dinamika yang tumbuh dan berkembang dalam kota. manajemen perkotaan yang merupakan implementasi rencana kota diusahakan untuk meningkatkan nilai/faktor dinamis perkotaan yang sesuai dengan cita-cita masyarakat perkotaan, yakni nilai-nilai yang seimbang. Perkembangan nilai-nilai yang digambarkan pada dorongan akibat adanya peningkatan kebutuhan-kebutuhan manusia perkotaan, baik kebutuhan yang menyangkut aspek sosial budaya, ekonomi dan aspirasi-aspirasi politik

masyarakat, dimana secara integral kebutuhan-kebutuhan tersebut pada akhirnya harus diwujudkan dalam bentuk kebutuhan-kebutuhan fisik.

Proses 'pasar' yang terjadi antara 'permintaan' akibat meningkatnya kebutuhan dan 'kemampuan pengadaan' untuk pengembangan potensi-potensi modal yang dimiliki kota untuk memenuhi kebutuhan tadi, sebenarnya merupakan proses pokok dalam kegiatan manajemen pembangunan perkotaan, yang lebih jauh merupakan bagian dari proses pengelolaan lingkungan hidup daerah perkotaan. Dengan demikian manajemen pembangunan kota tidak lain merupakan bentuk manifestasi dari segala proyeksi kebutuhan, sedangkan pengelolaan lingkungan hidup daerah perkotaan merupakan suatu siklus berputar yang senantiasa membutuhkan data dan informasi pada setiap tingkat manajemen pembangunan dan selalu dibutuhkan pembaharuan data.

MODEL SISTEM INFORMASI PERKOTAAN BERWAWASAN LINGKUNGAN

Manajemen pembangunan perkotaan yang berwawasan lingkungan sangat erat kaitannya dengan perencanaan dan pengelolaan lingkungan hidup perkotaan. Yang paling baik adalah perencanaan dan pengelolaan lingkungan hidup yang berwawasan lingkungan atau berpangkal kepada pendekatan dan pertimbangan EKOLOGIS.

dalam Undang-undang No. 4 Tahun 1962 tentang ketentuan-ketentuan Pokok Lingkungan Hidup mencantumkan definisi tentang lingkungan hidup dengan pengelolaan lingkungan hidup sebagai berikut :

Lingkungan Hidup : Adalah kesatuan Ruang dengan semua benda, dengan keadaan dan makhluk hidup termasuk di

dalamnya manusia dan pelakunya yang mempengaruhi kelangsungan peri kehidupan dan kesejahteraan manusia serta makhluk hidup lainnya.

Berdasarkan definisi tersebut, maka manajemen pembangunan perkotaan diarahkan kepada upaya terpadu dalam pemanfaatan, penataan, pengawasan dan pengendalian pemulihan dan pengembangan lingkungan hidup daerah perkotaan.

1. Manajemen pembangunan perkotaan dibagi dalam tingkatan :

- a. Identifikasi masalah.
- b. Perumusan masalah, kebijakan.
- c. perencanaan/Disain
- d. Pelaksanaan
- e. Evaluasi/monitoring lingkungan

2. Kegiatan masing-masing tingkat manajemen sebagai berikut :

- a. Identifikasi masalah : menyangkut neraca kependudukan dan lingkungan hidup.
- b. Perumusan masalah/kebijakan : menyangkut penyajian informasi lingkungan.
- c. Perencanaan/Disain : menyangkut masalah tentang :
 - 1) Analisis Dampak Lingkungan
 - 2) Rencana Kelola Lingkungan
 - 3) Rencana Pemantauan Lingkungan
- d. Pelaksanaan : Pengelolaan Lingkungan (tahap konstruksi dan operasi).
- e. Evaluasi/Monitoring Lingkungan : Evaluasi dan pemantauan perubahan.

Dalam perencanaan pembangunan sistem informasi perkotaan berwawasan lingkungan harus disediakan data dan informasi yang efisien/terbaru bagi setiap tingkat manajemen pembangunan perkotaan.

Untuk itu harus diperhatikan aspek aspek informasi/data sebagai berikut :

1. Relevansi (kegayutan)

2. Validitas (ke-sahih-an)
3. Reabilitas (keandalan)
4. Timely (tepat waktu).

Keempat aspek tersebut sangat menunjang dalam penyajian informasi perkotaan yang berwawasan lingkungan.

3. Model kebutuhan informasi manajemen perkotaan

3.1. dimensi informasi :

Karena manajemen pembangunan perkotaan menyangkut masalah lingkungan hidup perkotaan, maka tidak lepas dari aspek kesatuan Ruang, kegiatan Manusia dan Alam dari waktu ke waktu serta segala benda, daya dan makhluk hidup. Oleh karena itu dimensi informasi manajemen pembangunan perkotaan dengan wawasan lingkungan/ekologi harus menyangkut elemen :

1) Spasial/ruang/lokasi

Segala sesuatu yang sesuai dan menyangkut aspek lokasi di atas permukaan bumi. dalam komunikasi ini tidak senantiasa disajikan dalam bentuk grafis (tiga dimensi, peta), tetapi juga dalam bentuk Alpha Numerik.

2) Tematik

Segala sesuatu yang menyangkut satuan-satuan ekosistem yang ada (klasifikasi Biotik, A-biotik, Human).

3) Temporal

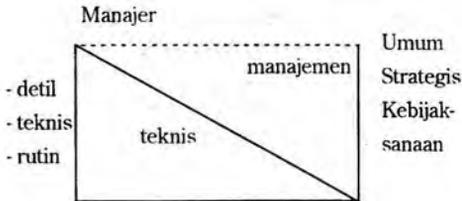
Segala sesuatu yang menyangkut satuan-satuan ekosistem atau dikenal dengan data statistik.

3.2. Identifikasi Pemakai Informasi

Dalam penyusunan sistem informasi manajemen pembangunan perkotaan dengan pendekatan ekologis harus diidentifikasi siapa yang membutuhkan informasi atau pada tingkat manajemen mana informasi itu akan digunakan. Identifikasi pemakai informasi ini sangat penting

sekali untuk menentukan tingkat kebutuhan informasi.

Dalam model manajemen pembangunan perkotaan keputusan digambarkan sebagai berikut : (Zulfikar, MS, 1986).



Untuk manajemen pembangunan perkotaan yang berwawasan lingkungan dapat dikelompokkan sebagai berikut :

1. Para 'decision maker'. planner, analis
2. Peneliti
3. Teknisi
4. Awam (umum).

3.3. Identifikasi Kebutuhan Informasi

Dari identifikasi pemakai informasi, dapat ditentukan kebutuhan informasi manajemen pembangunan perkotaan pada setiap tingkat. Konsep hubungan antara tingkat manajemen pembangunan perkotaan berwawasan lingkungan dengan Karakteristik informasi dapat digambarkan sebagai berikut:

Tingkat Manajemen Keputusan	Karakteristik informasi	Skala	Form	Speed	Cost	Ketelitian Geometri
Pengambilan Keputusan		Kecil	Umum	Cepat	Kecil	Rendah
Perencanaan		↓	↓	↓	↓	↓
Pelaksanaan		Besar	Spesifik	Lambat	Besar	Tinggi

Pada tingkat studi kelayakan, assement, ANDAL telah banyak dikembangkan metode dari survei yang mencerminkan pada ciri dan ketepatan tema yang tinggi, ketepatan waktu seperti :

1. Rapid Rural Assesment
2. Foto udara format kecil
3. Citra satelit

Untuk mengimbangi kecepatan perubahan detil, faktor-faktor geometrik biasanya lebih banyak berperan dalam tahap pelaksanaan pengelolaan manajemen pembangunan perkotaan yang berawasan lingkungan.

Adapun jenis-jenis informasi manajemen pembangunan perkotaan berawasan lingkungan biasanya *EKOSISTEM* yang terpadu yang saling terkait satu sama lain, yaitu :

1. Komponen Biotik (flora, fauna).
2. Komponen A-Biotik (tanah, air).
3. Komponen Human (sosial, ekonomi, budaya).

Kemudian dalam manajemen pembangunan perkotaan berawasan lingkungan, para analis lingkungan melakukan kegiatan identifikasi berupa:

1. Satuan lingkungan hidup (ekosistem).
2. Unsur lingkungan hidup
3. Undur dan proseslingkungan hidup yang terdapat diluar kesatuan ruang yang mempengaruhi unsur dan proses yang terjadi didalam kesatuan ruang.

Jenis dan detil informasi yang dibutuhkan tidak selalu berurutan, terkandung unsur dan proses yang terlebih dahulu ingin diketahui berikutnya, baru ekosistemnya diketahui. Jadi informasi bagi proses pengelolaan manajemen pembangunan perkotaan berawasan lingkungan diperlukan secara bertahap, sesuai dengan tingkat keterperincian yang diperlukan dalam mengenali batas dan keadaan lingkungan.

3.4. Identifikasi sistem Informasi Manajemen Pembangunan Perkotaan

Masalah identifikasi diperlukan karena :

- 1) Tidak adanya informasi, dalam bisa diperoleh data dan Informasi (Pusat-pusat Informasi, Spesifikasi Informasi).
- 2) Tidak adanya keterpaduan Data dan Informasi (Klasifikasi, format, sistem proyeksi, rujukan geografis).
- 3) Access data (mana yang rahasia, mana yang tidak).
- 4) Komunitas pembuat dan pemakai informasi
- 5) Inkonsistensi dalam waktu (Serie waktu, ketepatan waktu penyediaan data).
- 6) Inkonsistensi kualitas data
- 7) Kurangnya komunikasi antara pemakai informasi untuk kebutuhan informasi yang sama. (Cost efisiensi).

4. Rancangan sistem informasi manajemen pembangunan perkotaan

Untuk manajemen pembangunan perkotaan diperlukan satu sistem informasi yang dititik beratkan kepada :

1. jaringan informasi
 - a. Perlu dikembangkan sistem desentralisasi informasi pada tingkat terendah selain sistem terpusat.
 - b. Perlu dikembangkan sistem pelaporan informasi agar mempermudah melacak informasi tersebut berada.
2. Rujukan Geografis
 - a. Harus diikuti sistem nasional yang dikembangkan agar aspek ketepatan data dan informasi dapat dipertahankan.
 - b. Perlunya grid-cell.

- c. Perlunya Raster format
- d. Diperlukan tingkat generalisasi yang tepat dari setiap kegiatan, untuk :
 - 1) wilayah, dengan skala 1 : 250.000
 - 2) kawasan, dengan skala 1 : 50.000
 - 3) unsur detil, dengan skala 1 : 10.000
 3. Perangkat keras dan perangkat lunak

PETA ORTOFOTO DALAM STUDI AMDAL PEMBANGUNAN PERKOTAAN

Sejak diundangkannya UU No. 4 Tahun 1982 tentang Ketentuan Pokok Pengelolaan Lingkungan Hidup pada tanggal 11 Maret 1982 dan dikeluarkannya PP No. 29 tentang Analisis Mengenai Dampak Lingkungan Hidup (AMDAL) pada tanggal 5 Juni 1986, kegiatan pembangunan di Indonesia yang perlu dilakukan studi AMDAL menunjukkan tendensi naik.

AMDAL

Analisis Mengenai Dampak Lingkungan (AMDAL) merupakan suatu sistem yang digunakan Pemerintah Indonesia untuk mendapatkan masukan-masukan yang dipergunakan oleh para pengambil keputusan dalam rangka melaksanakan pengelolaan lingkungan sesuai dengan Undang-undang dan Peraturan yang berlaku. Sistem ini mendapat masukan melalui studi, atau dengan kata lain masukan yang disodorkan kepada para pengambil keputusan merupakan hasil dari studi yang dipelajari dampak suatu kegiatan yang direncanakan atau sedang berjalan terhadap lingkungan.

Studi dalam AMDAL meliputi :

- KA : Kerangka Acuan
- PIL dan AMDAL : Studi untuk kegiatan yang direncanakan
- PEL dan SEL : Studi untuk kegiatan yang sedang/ telah berjalan
- RKL : Studi yang merencanakan bagaimana lingkungan yang mendapat dampak dari suatu kegiatan perlu dikelola.
- RPL : Studi yang menggambarkan bagaimana pengelolaan lingkungan tadi dipantau.

1. Data sekunder peta ortofoto dalam studi AMDAL perkotaan

Dalam tahap awal studi AMDAL untuk manajemen pembangunan perkotaan dihimpun data sekunder yang dapat diperoleh dari berbagai sumber informasi dan pustaka. data sekunder yang digunakan untuk penyusunan studi AMDAL pembangunan perkotaan adalah peta ortofoto.

Peta Ortofoto :

Peta ortofoto merupakan peta foto yang diproyeksikan secara ortogonal melalui proses scanning. Petani ini mempunyai ciri skala seragam, walaupun keadaan terain bervariasi. Petani ini menggambarkan detil terain bukan dalam bentuk simbol atau garis, sehingga kondisi topografi direkam seperti pada foto udara biasa. Karena proses pembuatan peta sudah dilakukan koreksi-koreksi, maka ukuran jarak, sudut serta ketinggian sudah benar.

Peta ortofoto memuat data sebagai berikut :

1. Data geometrik
Data geometrik merupakan data posisi dan ketinggian suatu obyek.
2. Data semantik
Data semantik bersifat data kualitatif yang menjelaskan karakteristik suatu detil yang ada seperti : sungai, rawa, talus deposit, kerucut aluvial, guguk pasir, dataran banjir, sandstone, pola aliran, rona, shale, mata air, hutan bakau, hutan rawa, rumput rawa, nipah dan lain-lain.

Dalam manajemen pembangunan perkotaan diperoleh proses penterjemah dengan adanya peranan data dan informasi yang berupa data sekunder peta ortofoto. dalam studi AMDAL untuk pembangunan perkotaan, peta ortofoto harus mempunyai karakteristik sebagai berikut :

- 1) Skala besar yang digunakan untuk menyajikan semua unsur detil
- 2) Obyek harus mempunyai kerapatan tinggi per unit luas
- 3) Di antara obyek ada detil yang tidak tampak seperti pipa air dan sebagainya.
- 4) Detil-detil artificial dalam waktu relatif singkat banyak mengalami perubahan, maka diperlukan revisi peta.
- 5) Mempunyai dua fungsi yaitu sebagai peta dasar penurunan peta-peta perkotaan skala kecil dan sebagai dasar pembuatan peta tematik.

Kriteria peta ortofoto untuk studi AMDAL perkotaan.

Kriteria peta ortofoto untuk studi AMDAL pembangunan perkotaan ditinjau dari beberapa aspek harus memenuhi aspek-aspek :

1. Aspek geometrik, menyangkut :
 - grid
 - diagram deklinasi
 - penyajian relief
 - skala

2. Aspek penyajian, meliputi :

- simbol
 - lettering
 - penempatan nama
3. Aspek produksi, meliputi :
 - ukuran peta
 - penggunaan bahan
 - sistem produksi
 4. Aspek geografi :
 - kepercayaan data tersaji
 - sesuai tidaknya informasi yang disajikan dengan perkembangan terakhir kota.

Spesifikasi peta ortofoto untuk studi AMDAL perkotaan.

Spesifikasi peta ortofoto untuk studi AMDAL pembangunan perkotaan dibagi secara :

1. Umum, meliputi :
 - a. Tujuan peta ortofoto
 - b. Skala
 - c. bahasa Indonesia
 - d. Diterbitkan menurut edisi tertentu
 - e. Simbol-simbol dari detil
 - f. Jenis huruf
2. Sistem referensi dan garis tepi peta
3. Kompilasi
4. Informasi tepi
5. Informasi batas
6. Sistem penomoran peta

PEMBAHASAN

Dari pengamatan terlepas dari kualitas peta ortofoto itu sendiri, hampir tidak mungkin rasanya kegiatan manajemen pembangunan perkotaan tanpa adanya data sekunder yang berupa peta perkotaan. Khususnya dalam manajemen pembangunan perkotaan, setiap tingkat manajemen pembangunan hampir pasti membutuhkan Data dan Informasi sebagai dasar kerja.

Tahap awal pelaksanaan studi AMDAL pembangunan perkotaan (KA, PIL, AMDAL, RKL dan RPL) bagi manajemen pembangunan perkotaan yang sedang

direncanakan dan KA, PEL, RKL dan RPL bagi kegiatan yang sudah berjalan ini, peta ortofoto yang dihimpun sebagai data sekunder mempunyai ciri dan fungsi sebagai sumber informasi dan sebagai alat ukur. Karena model sistem informasi bagi studi AMDAL pembangunan perkotaan harus memenuhi elemen-elemen spasial, tematik dan temporal.

Dalam elemen spasial, peta ortofoto merekam aspek lokasi di atas permukaan bumi yang diterjemahkan dalam bentuk tiga dimensi yakni aspek koordinat dan ketinggian atau dalam bentuk alpha numerik. Dalam kaitan pada elemen tematik, peta ortofoto memenuhi/menyangkut elemen tematik yang menyangkut satuan-satuan ekosistem yang ada baik untuk Biotik dan A-Biotik dan bisa diidentifikasi di atas peta. Kemudian aspek temporal jelas bahwa peta ortofoto bisa dibaca tentang waktu dan satuan ekosistem.

Peta ortofoto bisa dijadikan model sistem informasi studi AMDAL perkotaan, karena dalam petani ini mampu mengimbangi dinamika dan perkembangan sumber daya manusia, alam serta kemajuan teknologi pemetaan yaitu dengan melakukan revisi setiap 5 tahun.

STUDI KASUS

Untuk memperjelas dalam makalah ini disajikan studi AMDAL pembangunan perkotaan di di kabupaten Sleman dengan menggunakan peta ortofoto skala 1 : 1000. secara umum peta ortofoto mengandung informasi untuk studi AMDAL dalam pembangunan perkotaan yang dapat mencakup :

1. Pola-pola kajian perkembangan tata ruang kota
2. Pola kepadatan bangunan, jenis dan kualitas bangunan.

3. Pola kepadatan penduduk dan jumlah penduduk (jika disertai dengan sampel menurut jenis bangunan).
4. Pola jaringan jalan, tempat-tempat parkir dan kemacetan lalulints.
5. Pola penghijauan
6. Pola penyebaran daerah banjir.

Dalam proses pemenuhan data yang diperlukan untuk studi AMDAL dalam perencanaan tata ruang kota Sleman dilakukan pengumpulan data primer berupa rencana penggunaan tata ruang, rencana zoning, peta jaringan jalan, peta rencana pola lingkungan dan data sekunder berupa peta ortofoto skala 1 : 1000. Data primer diperoleh secara langsung dengan survei lapangan, sedangkan data sekunder diperoleh dari pihak-pihak terkait.

Setelah data terkumpul, kemudian dilakukan identifikasi lapangan dengan tujuan sebagai pembanding antara peta rencana zoning, peta jaringan jalan, peta rencana pola lingkungan dengan keadaan sebenarnya di lapangan.

Kemudian dilakukan penyajian peta perencanaan penggunaan lahan dengan skala 1 : 2500 dengan melakukan pemindahan peta dan reduksi skala, yaitu dengan jalan pemindahan gambar dari peta ortofoto skala 1 : 1000 menjadi peta garis skala 1 : 2500.

Hasil penelitian dapat dilihat pada lampiran.

PENUTUP

Sebagai penutup dari makalah ini disimpulkan sebagai berikut :

1. Peta ortofoto memenuhi syarat sebagai salah satu model informasi manajemen pembangunan perkotaan sebagai bahan studi AMDAL dengan karakteristik bahwa peta ortofoto memenuhi elemen spasial, tematik dan temporal.

2. Apabila peta ortofoto diterima sebagai salah satu model informasi studi AMDAL perkotaan kiranya masalah jumlah lembar peta rencana zoning perkotaan sangat berkaitan dengan waktu pengerjaan serta organisasi pengerjaan terutama masalah fotogrametri dan kartografi.
3. Bahan, peralatan dan tenaga terdidik harus bisa disiapkan dengan baik, mengingat pekerjaan penyediaan informasi mencakup jumlah yang sangat besar.

DAFTAR PUSTAKA

- Adji Wijono, 1969, *Revaluasi Penggunaan Lahan di Kota Sleman*, Jurusan Teknik Geodesi FT. UGM.
- Blachut, Teodor J, 1979, *Urban Surveying and Mapping*, Springer Verlag, New York Inc.
- Soegiharto, 1987, *Pemanfaatan Data Peta ortofoto dalam Penanganan Masalah Banjir*, PAU UGM.
- Soendjojo Hadwi, 1981, *Spesifikasi Kartografi Pembuat Peta Foto Perkotaan 1: 1000*, ISI-Dinas Pemetaan DKI, Jakarta.
- Zulfikar Sapto, M, 1986, *Model Sistem Informasi Bagi Pengelolaan Lingkungan Hidup*, Seminar LRIS II, Jakarta.

MOBILITAS ULANG-ALIK DAN DAMPAKNYA TERHADAP SOSIAL EKONOMI KELUARGA DI DESA PLUMBON, KECAMATAN MOJOLABAN

Oleh : Wahyuni Apri Astuti

ABSTRACT

This research was carried out in Plumbon district of Mojolaban and it was intended to find out demographic characteristic and migrant social economy, way of mobility process, factor and reason which affect mobility and social economy effect of mobility action to the migrant family.

The applied method to reasearch was surveying and the area of the research was selected purposiwely, Respondent in the surveying amount to 60 which was collected at random out of 320 population.

The research outcome shows that mobility agent include in the group of potential age i.e domination of age 22-44 groun amount to 63,33 percent. Their education are relatively low i.e amount to 83.33 percent graduated from grammer school and lower. Or if it is more detailed there are 43.33 percent, that did not go to school and did not pass grammar school. The work of respondent are 65 percent as workers of factory and construction.

Average income per mouth of migrant is relatively low i.e Rp 121.417,- Ouly 30 percent of then do the side job. The reason is that, they have no more time as their working hours is long i.e 48 working hours per week, beside a large part of them have not special skill.

Before mobility action their work in farming, it mean that there happened the mobility of working:

Decision to realize the mobility emerged from respondents themselves and the main information workes of destination area is an informal one. The effect of go back and forth mobility to the migrant family is their income improvement, if it is compared to their income before mobility, it includes the problem of providing food, clothing and education.

INTISARI

Penelitian ini dilakukan di desa Plumbon Kecamatan Mojolaban, dengan tujuan mengetahui karakteristik demografis dan sosial ekonomi migran; proses melakukan mobilitas; alasan dan faktor yang mempengaruhi melakukan mobilitas serta akibat sosial ekonomi melakukan mobilitas terhadap keluarga migran.

Metode penelitian yang digunakan adalah survei dan daerah penelitian dipilih secara purposive, responden dalam penelitian ini sebanyak 60 yang diambil secara acak dari 320 populasi.

Hasil penelitian menunjukkan pelaku mobilitas termasuk kelompok umur potensial yaitu didominasi kelompok umur 20-44 tahun sebanyak 63,33 persen. Pendidikan responden relatif rendah yaitu sebanyak 83,33 persen tamat SD ke bawah, atau kalau dirinci lagi 43,33 persen tidak sekolah dan tidak tamat SD. Pekerjaan responden adalah 65 persen sebagai buruh pabrik dan buruh bangunan. Rata-rata pendapatan migran per bulan relatif rendah yaitu Rp. 121.417,- dan sebanyak 30 persen saja yang mempunyai pekerjaan sampingan hal ini disebabkan mereka tidak punya waktu lagi karena jam kerja mereka panjang rata-rata bekerja 48 jam per minggu disamping itu sebagian besar mereka tidak mempunyai ketrampilan.

Pekerjaan sebelum melakukan mobilitas adalah di bidang pertanian, hal ini berarti terjadi mobilitas pekerjaan. Keputusan melakukan mobilitas adalah dari diri sendiri dan sumber informasi bekerja yang utama di daerah tujuan adalah sumber informasi non formal.

Akibat mobilitas ulang-alik keluarga migran adalah terjadinya peningkatan pendapatan jika dibandingkan sebelum melakukan mobilitas, peningkatan di bidang pangan, sandang dan pendidikan.

LATAR BELAKANG PENELITIAN

Hasil Sensus Penduduk Indonesia tahun 1990 yaitu sebesar 69,1 persen penduduk Indonesia tinggal di pedesaan dengan mata pencaharian pokok bidang pertanian, tetapi tidak semua rumah tangga memiliki lahan pertanian dan bagi yang memiliki lahan pertanian dan bagi yang memiliki pada umumnya luas lahannya sangat sempit. Penelitian di dukuh Kadirojo (Kabupaten Sleman) dan di dukuh Piring (Kabupaten Bantul) mendapatkan rata-rata lahan pertanian yang dimiliki oleh tiap keluarga sempit yaitu 0,13 Ha (Kadirojo) dan 0,09 Ha (Piring). Di kedua dukuh ini lebih dari 50 persen dari seluruh keluarga tidak memiliki lahan sawah. Bagi keluarga yang memilikinya, lebih dari 80 persen memiliki sawah kurang dari 0,2 Ha dan 2 persen dari mereka memiliki sawah lebih dari 0,8 Ha (Mantram 1981). Penelitian Sunarto (1986-1987) di desa Sodo dan Mulusan kabupaten Gunung Kidul, Molo (1986) di tiga desa Kerjo Lor, Tempursari, Jatiroto di Kabupaten Wonogiri menunjukkan hal yang hampir sama.

Adanya kekuatan sentripetal misalnya keterikatan dengan tanah pertanian, pertalian keluarga, terikat pada tanah kelahiran menyebabkan penduduk enggan meninggalkan desanya. Sedangkan faktor sentrifugal adalah faktor pendorong untuk meninggalkan desanya yang disebabkan karena semakin sempitnya lahan pertanian, sempitnya lapangan pekerjaan atau kurangnya kesempatan kerja karena masuknya teknologi baru di pedesaan seperti penggunaan traktor sebagai pengganti cangkul, mesin huller untuk menumbuk padi dan sebagainya.

Adanya dua kekuatan tersebut, penduduk menghadapi dua pilihan yaitu : apakah tetap tinggal di desa atau berpindah ke daerah lain. menurut Mantra (1978) konflik antara dua kekuatan tersebut dapat diatasi dengan mobilitas sirkuler.

Disamping dua kekuatan tersebut, mobilitas penduduk didukung pula oleh sarana dan prasarana transportasi yang relatif mudah sehingga mereka melakukan mobilitas. Penduduk akan memilih mobilitas ulang-alik, jika adanya kemudahan dalam transportasi dan jarak daerah asal ke tempat kerja relatif dekat.

Daerah penelitian adalah desa Plumbon, secara administratif desa ini merupakan salah satu desa di Kecamatan Mojolaban. Jarak desa Plumbon dengan Surakarta kurang lebih 8 km dan transpor yang menghubungkan daerah penelitian dengan kota Surakarta, Sukoharjo adalah relatif mudah. Desa ini dilalui kendaraan/bus umum sehingga memudahkan penduduknya melakukan mobilitas.

Gambaran tentang pemilikan rata-rata lahan di desa Plumbon (daerah penelitian) tidak jauh berbeda dengan desa-desa di lain Jawa yaitu rata-rata tiap KK memiliki lahan seluas 0,171 Ha (sempit). Pemilikan rata-rata lahan pertanian yang sempit menyebabkan banyak penduduknya bekerja di luar desa Plumbon dan tidak hanya menggantungkan penghasilannya dari bidang pertanian saja. Mereka mencari pekerjaan di luar desa Plumbon, karena kesempatan kerja bidang pertanian di daerah penelitian terbatas. Hasil observasi menunjukkan penduduk desa Plumbon banyak yang melakukan mobilitas ulang-alik untuk bekerja di luar desa atau di kota sekitar seperti Surakarta, Sukoharjo, Karanganyar. Mereka memilih mobilitas ulang-alik karena jarak daerah asal ke tempat bekerja relatif dekat dan didukung sarana transpor yang mudah.

Sempitnya lahan, terbatasnya kesempatan kerja non pertanian, pendapatan yang rendah di daerah asal, variasi jenis pekerjaan di daerah tujuan, mudah mencari pekerjaan, pendapatan yang tinggi, informasi positif dari daerah tujuan menyebabkan terjadinya mobilitas ulang-alik. Migran memilih mobilitas ulang-alik karena bagi migran yang mempunyai lahan masih dimungkinkan untuk menggarap lahan dan masih dapat berkumpul dengan sanak keluarga tan-pa harus meninggalkan daerah asal.

TUJUAN PENELITIAN

Tujuan dari penelitian ini adalah ingin mengetahui mobilitas ulang-alik penduduk desa Plumbon. Secara rinci tujuan penelitian ini ingin mengetahui hal-hal berikut :

1. Untuk mengetahui karakteristik demografi dan sosial ekonomi migran ulang-alik meliputi : umur, pendidikan, pekerjaan, pendapatan, dan proses melakukan mobilitas.

2. Untuk mengetahui alasan dan faktor yang mempengaruhi penduduk melakukan mobilitas ulang-alik.

3. Akibat sosial ekonomi mobilitas ulang-alik terhadap keluarga migran.

TINJAUAN PUSTAKA

Mobilitas penduduk merupakan suatu bukti bahwa manusia hidup adalah dinamis bukan statis. Mobilitas dilakukan demi kebutuhan hidup dalam mencapai kepuasan hidup.

Informasi tentang mobilitas penduduk di Indonesia dapat diperoleh dari data sensus penduduk, tetapi hasil sensus penduduk tidak memberi informasi tentang mobilitas sirkuler, khususnya mobilitas ulang-alik. Dalam penelitian migrasi di beberapa kota di Indonesia, didapat bahwa bentuk mobilitas non permanen lebih banyak terjadi dibanding mobilitas yang permanen. Beberapa studi mobilitas penduduk yang dilaksanakan setelah tahun 1970 an (Hugo 1975, Mantra 1978) bentuk ini lebih banyak terjadi bila dibandingkan dengan migrasi.

Dengan menyempitnya kesempatan kerja di daerah pedesaan banyak penduduk desa yang bekerja di kota. Khusus bagi penduduk yang bertempat tinggal di perbatasan antara desa dengan kota, mereka melakukan mobilitas ulang-alik. Arus ulang-alik terutama ban-

yak menuju ke kota, karena kesempatan kerja lebih banyak bila dibandingkan dengan di desa. Hasil penelitian mobilitas penduduk yang dilakukan oleh Hugo 1977 di 14 desa di Jawa Barat mengatakan bahwa banyak pekerja dari daerah Kabupaten Tangerang, Bogor, Bekasi melakukan ulang-alik ke Jakarta.

Dorongan untuk melakukan mobilitas sirkuler bagi para migran, distimulir oleh perbaikan transpor yang menghubungkan desa dengan kota sejak tahun 1970-an. Sebelumnya bagi penduduk yang bekerja di kota mondok di kota tersebut, tetapi setelah jalan yang menghubungkan desa dengan kota sudah diperbaiki dan banyaknya kendaraan umum yang melalui rute ini banyak dari mereka yang nglaju ke kota.

Tekanan penduduk yang tinggi di daerah pedesaan dan tidak cukup tersedianya pekerjaan di luar sektor pertanian menyebabkan masyarakat mencoba kehidupan di kota-kota sekitarnya. Hal ini sesuai dengan pendapat Lee, Todaro dan Titus bahwa motivasi utama seseorang untuk pindah adalah motif ekonomi, yang berkembang karena adanya ketimpangan ekonomi antara berbagai daerah. Todaro (1979) mengatakan keputusan untuk bermigrasi didasarkan atas adanya perbedaan ekonomi antara kota dan desa. Di kota terdapat kesempatan kerja yang lebih luas dibanding dengan di pedesaan, sehingga motif utama migrasi adalah pertimbangan ekonomi yang rasional. Menurut Todaro, orang yang ke kota mempunyai dua harapan yaitu : harapan untuk memperoleh pekerjaan dan harapan untuk memperoleh pendapatan yang lebih tinggi. Dengan demikian adanya mobilitas desa kota adalah mencerminkan ketidakseimbangan antara desa dan kota, sehingga arah gerakan penduduk cenderung menuju ke kota.

Penelitian Milan Titus di Jawa Barat, didapat bahwa sekitar 60 persen sampai 65 persen dari pendatang ke kota terserap di sektor informal (Mantra, 1985). Kecilnya pendapatan penduduk yang bekerja di kota, dan tingginya biaya hidup, tidaklah mungkin bagi migran untuk bertempat tinggal di kota bersama keluarga. Inilah yang menyebabkan mereka memilih tetap bertempat tinggal di desa dan tiap hari nglaju ke kota. Dengan tinggal di desa disamping biaya hidup relatif lebih murah, penduduk dapat pula bekerja di sawah setelah bekerja di kota.

Lee, mengemukakan bahwa faktor yang mempengaruhi orang mengambil keputusan untuk melakukan mobilitas adalah faktor daerah asal, daerah tujuan, faktor penghambat dan faktor pribadi. Keempat faktor tersebut dapat dijelaskan sebagai berikut : orang akan melakukan mobilitas ke daerah lain, jika di daerah asal dirasakan ada berbagai faktor yang tidak menguntungkan, tetapi dirasa ada beberapa keuntungan yang diperoleh di tempat lain. Persepsi dan penilaian yang positif atau negatif terhadap berbagai faktor yang ada di daerah asal dan daerah tujuan sangat tergantung pada latar belakang kehidupan pribadi seseorang.

Terjadinya mobilitas sangat tergantung kepada kemampuan individu untuk mengatasi berbagai rintangan/penghambat antar yang harus dihadapi. Gerak penduduk ditentukan oleh faktor jarak, biaya, dan informasi yang diperoleh. Faktor jarak dapat mempengaruhi bentuk mobilitas dan penentu arah tujuan migran.

Daerah tujuan yang berjarak jauh dengan desa asal cenderung akan menghasilkan mobilitas permanen, yang berjarak sedang cenderung menghasilkan mobilitas sirkuler dan yang berjarak

dekat akan menghasilkan mobilitas ulang-alik.

Informasi dari daerah tujuan merupakan faktor penentu yang cukup berarti/penting bagi seseorang untuk melakukan mobilitas, sehingga informasi tentang daerah tujuan bagi migran dapat memberikan arah tentang daerah yang akan dituju.

Mabogunje, 1970; Hugo 1975; Mantra 1978 berpendapat bahwa mobilitas penduduk sebagai reaksi terhadap tekanan (stress). Beratnya beban stress yang ditanggung sangat tergantung pada faktor-faktor pribadi. Faktor-faktor pribadi dalam kaitannya dengan migrasi oleh Lee adalah push pull theory (teori dorong tarik). Teori dorong tarik ini bersifat umum yang dapat diterapkan dalam semua bentuk bermigrasi yang terdiri dari empat faktor seperti yang telah diterangkan di depan. Faktor lain terdapat di daerah asal dan tujuan dibedakan dalam 3 macam yaitu : faktor-faktor daya dorong (push factors), faktor-faktor daya tarik (pull factors) dan faktor-faktor yang bersifat netral (neutral factors). Faktor-faktor yang bersifat netral umumnya tidak berpengaruh dalam pengambilan keputusan untuk bermigrasi.

Menurut Mantra, 1985 dengan adanya migran ulang-alik maka hubungan antara desa dengan kota dapat dipererat, penduduk yang melakukan migran ulang-alik banyak memperoleh pengalaman kota misalnya, cara-cara kerja, perilaku hidup, sehingga dapat dialirkan ke desa dan dapat mempererat proses pembangunan di desa serta mengurangi problem yang timbul jika mereka menetap di kota.

PEMBAHASAN

Responden dalam penelitian ini sebanyak 60, yang diambil secara acak dari 320 populasi/pelaku mobilitas ulang-alik yang bekerja di luar desa penelitian.

Pelaku mobilitas biasanya adalah termasuk kelompok umur potensial, agar umur tersebut keadaan fisik masih kuat apalagi jika mereka bekerja pada pekerjaan yang memerlukan tenaga yang prima seperti pada pekerjaan buruh industri, pertukangan dan sebagainya. Karakteristik umur migran didominasi kelompok umur 20-44 tahun, mencapai 63,33 persen dan umur rata-rata responden adalah 41,7 tahun.

Pendidikan responden adalah rendah yaitu sebanyak 63,33 persen berpendidikan tamat SD ke bawah, atau kalau dirinci lagi 43,33 persen mereka tidak sekolah dan tidak tamat SD. Hal ini berkaitan dengan jenis pekerjaan mereka (65 persen sebagai buruh pabrik dan bangunan) yang tidak membutuhkan pendidikan yang tinggi. Mereka mempunyai jumlah tanggungan keluarga 3-4 orang sebesar 50 persen dan di atas 5 orang sebanyak 18,33 persen. Pendapatan responden dari pekerjaan pokok (melakukan mobilitas) rata-rata adalah Rp 121.417,- per bulan dan dari 60 responden, ternyata hanya 30 persennya mempunyai pekerjaan sampingan. Alasan yang dikemukakan mengapa mereka tidak mempunyai pekerjaan sampingan adalah karena tidak mempunyai waktu hal ini disebabkan jam kerja mereka tergolong panjang (81,67 persen mempunyai jam kerja antara 45-60 jam per minggu dan jika dihitung rata-rata jam kerja mereka adalah 48 jam per minggu.

Rata-rata pendapatan total keluarga sebesar Rp 148.433,-, menurut Sunarto, 1986 untuk hidup layak diperlukan beras 1,5 kilogram beras/orang/hari, maka satu rumah tangga di daerah penelitian dengan rata-rata 5,18 jiwa diperlukan beras sebanyak 233,1 kilogram. Saat penelitian harga beras Rp 900,- per kilogram, berarti untuk hidup layak diperlukan uang sebesar Rp 183.465,-, maka terdapat 73,34 persen rumah tangga mampu

nyai pendapatan di bawah hidup layak. Walaupun pendapatan mereka relatif rendah, namun mereka tidak menginginkan pindah dari pekerjaan sekarang dengan alasan rendahnya pendidikan dan ketrampilan sehingga menyebabkan terbatasnya lapangan kerja yang dapat dipilih di daerah tujuan.

Proses Mobilitas Ulang Alik dan Faktor Yang Mempengaruhinya

Untuk mengetahui proses melakukan mobilitas maka perlu mengetahui pekerjaan responden sebelumnya. Hasil penelitian menunjukkan bahwa 55,0 persen responden mempunyai pekerjaan sebelumnya di bidang pertanian. Hal ini berarti terjadi pergeseran pekerjaan responden di daerah penelitian, dari pertanian ke non pertanian. Sektor pertanian nampaknya tidak menjanjikan harapan, sehingga mereka mengalihkan pekerjaannya di luar bidang pertanian.

Keputusan seseorang melakukan mobilitas bukan semata-mata disebabkan oleh faktor negatif di daerah asal dan faktor positif di daerah tujuan yang menarik seseorang mobilitas. Proses pengambilan keputusan untuk melakukan mobilitas yang penting adalah faktor diri sendiri.

Pekerjaan Sebelum Melakukan Mobilitas

Dengan mengetahui jenis pekerjaan yang dilakukan sebelumnya (sebelum melakukan mobilitas), akan dapat diketahui gambaran pendapatan untuk mencukupi kebutuhan hidup. Hasil wawancara menunjukkan sebanyak 55,0 persen responden mempunyai pekerjaan di bidang pertanian yaitu 56,25 persen buruh tani dan 8,33 persen sebagai petani : 23,34 persen sebelumnya bekerja sebagai buruh bangunan; sebagai buruh industri sebesar 8,33; sisanya yaitu 5,0 persen sebelumnya belum pernah bekerja.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebagian besar responden mempunyai pekerjaan sebelumnya di sektor pertanian, hal ini menunjukkan terjadi pergeseran pekerjaan responden dari sektor pertanian ke sektor non pertanian. Sektor pertanian nampaknya tidak begitu menjanjikan, sehingga mereka mengalihkan pekerjaannya di luar bidang pertanian. Hal ini berarti sektor non pertanian memegang peran yang penting bagi penduduk di daerah penelitian dan mereka banyak melakukan mobilitas untuk mencari pekerjaan di luar daerah penelitian.

Sumber Informasi Bekerja di Daerah Tujuan

Sumber informasi sangat penting bagi migran, karena dengan mengetahui sumber informasi pekerjaan di daerah tujuan akan mempengaruhi kemana arah migran menuju sumber informasi/ asal sumber informasi tersebut. Migran akan bekerja menuju daerah tujuan, juga dipengaruhi oleh jarak yang relatif dekat dengan daerah asal.

Sumber informasi dapat berasal dari sumber informasi formal dan tidak formal. Sumber informasi formal misalnya : dari media massa, pengumuman dari berbagai instansi, radio dan sebagainya.

Adapun sumber informasi non formal berasal dari teman, sanak keluarga/ saudara, tetangga dan sebagainya.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa, sumber informasi non formal merupakan sumber informasi yang paling banyak diterima oleh para migran di daerah penelitian. Sumber informasi yang berasal dari teman mencapai 58,33 persen; informasi dari famili/keluarga sebesar 23,33 persen; informasi dari tetangga sebesar 16,67 persen; sumber informasi dari instansi hanya 1,67 persen.

Uraian di atas menunjukkan bahwa, sumber informasi bekerja di daerah tujuan yang paling banyak berasal dari informasi informal. Dengan informasi yang sifatnya informal tersebut biasanya untuk melamar suatu pekerjaan yang ada, migran sudah tahu kecakapannya dan tanpa adanya persyaratan khusus.

Isi Informasi

Isi informasi yang berasal dari berbagai sumber yang ada sangat beraneka ragam. Adapun isi informasi yang diperoleh bagi migran di daerah penelitian adalah : tingkat upah yang relatif tinggi di daerah tujuan; menambah wawasan; informasi pekerjaan sesuai dengan keahliannya, jaminan di hari tua dalam pekerjaan tersebut dan sebagainya.

Hasil penelitian dapat diketahui bahwa isi informasi yang diterima oleh migran di daerah tujuan yang paling banyak adalah tentang tingkat upah yang lebih tinggi (78,33 persen). Informasi yang isinya bahwa di daerah tujuan tingkat upah yang lebih tinggi, maka menyebabkan mereka melakukan mobilitas di daerah tujuan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa isi informasi sangat berpengaruh terhadap keinginan migran untuk bekerja di daerah tujuan. Migran akan selalu menuju dari mana informasi berasal dari isi informasi yang dibawa oleh pemberi informasi.

Proses Pengambilan Keputusan Untuk Melakukan Mobilitas

Keputusan seseorang untuk melakukan mobilitas bukan semata-mata disebabkan oleh faktor negatif di daerah asal yang mendorong untuk meninggalkan daerah asal dan faktor positif di daerah tujuan yang menarik seseorang untuk melakukan mobilitas.

Menurut Lee, 1984: kepekaan kepribadian kecerdasan, kesadaran tentang

kondisi di lain tempat akan mempengaruhi evaluasi tentang keadaan di tempat asal. Proses pengambilan keputusan migran untuk melakukan mobilitas ulang-alik yang sangat penting adalah dari diri sendiri, jadi tidak hanya dipengaruhi oleh faktor daerah asal maupun daerah tujuan semata.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa proses pengambilan keputusan oleh migran di daerah penelitian yang paling banyak adalah berasal dari diri sendiri sebanyak 78,33 persen; kemudian disusul pengambilan keputusan keluarga/saudara sebanyak 16,67 persen. Hal ini sesuai dengan pendapat Lee, bahwa faktor pribadi mempunyai peran yang sangat penting dalam seseorang memutuskan untuk melakukan mobilitas.

Faktor Pendorong Di Daerah Asal Yang Mempengaruhi Mobilitas

Sebelum membicarakan faktor yang mempengaruhi seseorang untuk meninggalkan daerah asal untuk melakukan mobilitas ulang-alik, terlebih dahulu dibicarakan alasan-alasan mengapa melakukan mobilitas. Alasan yang paling banyak melakukan mobilitas adalah karena sulit mencari pekerjaan dengan pendapatan yang tinggi (48,33 persen); sulit mencari pekerjaan yang berwibawa (6,67 persen); sulit mencari pengalaman yang baru (8,34 persen); lahan pertanian sempit dan sebagainya.

Daya dorong dari daerah asal yang mempengaruhi seseorang melakukan mobilitas, adalah faktor-faktor yang ada di daerah asal yang mempengaruhi seseorang untuk meninggalkan daerah asal (dalam hal ini melakukan mobilitas ulang-alik). Adapun faktor-faktor yang dibicarakan tentang faktor pendorong dari daerah asal adalah : pemilikan lahan pertanian; kesempatan kerja di daerah asal; jarak daerah asal dengan daerah tujuan.

Pemilikan Lahan Pertanian

Dengan mengetahui pemilikan lahan pertanian, maka dapat memberikan gambaran peran sektor pertanian pada penyerapan tenaga kerja dan perekonomian penduduknya. Dalam penelitian ini didapat hasil bahwa dari 60 responden yang ada, ternyata 81,67 persennya tidak memiliki lahan pertanian. Hal ini menunjukkan bahwa mereka tidak dapat kehidupannya dari bidang pertanian, maka mereka harus mencari peluang kerja di sektor selain pertanian. Dari 11 responden (18,33 persen) yang mempunyai lahan pertanian sebagian besar (9 responden) memiliki lahan pertanian yang sempit yaitu kurang dari 0,50 hektar, maka hampir semua responden mengerjakan lahan pertanian mereka sendiri.

Kesempatan Kerja

Pemilikan lahan yang sangat sempit, bahkan sebagian besar mereka tidak memiliki lahan pertanian maka menyebabkan penduduk mencari pekerjaan di luar sektor pertanian. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa jika kesempatan kerja di pedesaan sudah tidak ada, maka mereka mencari pekerjaan di luar sektor pertanian yang tidak banyak terdapat di pedesaan, sehingga mengakibatkan banyaknya angkatan kerja mencari pekerjaan ke daerah lain. Biasanya sektor industri, jasa banyak terdapat di kota sehingga penduduk desa mencari pekerjaan di kota sekitarnya. Hal ini juga terdapat di daerah penelitian, dimana penduduknya banyak meninggalkan sektor pertanian untuk bekerja di luar sektor pertanian.

Hasil wawancara dengan responden menunjukkan bahwa, dari 60 responden yang ada ternyata hampir semuanya (98,3 persen) mengatakan bahwa kesempatan kerja di bidang pertanian sangat terbatas, hal ini disebabkan sebagi-

an besar mereka tidak memiliki lahan pertanian (81,67 persen).

Dengan uraian di atas dapat dikatakan bahwa faktor yang mendorong bekerja di luar daerah penelitian/melakukan mobilitas ulang-alik adalah : kesempatan kerja di daerah penelitian terbatas, sempitnya pemilikan lahan pertanian dan banyak atau sebagian besar mereka tidak memiliki lahan pertanian. Hal ini mendorong mereka melakukan mobilitas ulang-alik, karena bagi yang memiliki lahan pertanian, maka mereka dapat mengerjakan lahannya setelah pulang bekerja di luar desa.

Jarak Daerah Asal Dengan Tempat Tujuan

Jarak merupakan faktor barrier atau faktor penghalang seseorang melakukan mobilitas. Seseorang akan memilih bentuk mobilitas sirkuler, jika jarak yang ditempuh relatif jauh dibandingkan mereka yang melakukan mobilitas ulang-alik, bahkan mereka akan memilih migran menetap jika jarak daerah asal dengan daerah tujuan semakin jauh dan tidak memungkinkan lagi dilakukan sirkulasi.

Seseorang memilih bentuk mobilitas ulang-alik disamping dipengaruhi jarak ke tempat tujuan relatif dekat, juga dipengaruhi oleh kelancaran sarana transportasi yang menghubungkan daerah asal dengan daerah tujuan. Untuk mengetahui jarak dari daerah asal dengan daerah tujuan dapat dilihat pada tabel berikut.

Jarak rumah ke tempat kerja migran menunjukkan bahwa sebagian besar jarak yang ditempuh ke tempat kerja kurang dari 10 km. Migran akan berbanding terbalik dengan jarak yang ditempuh artinya semakin jauh jarak yang ditempuh antara daerah asal dengan tempat tujuan, maka jumlah migran semakin kecil. Data diatas menunjukkan bahwa

responden yang menempuh jarak di atas 15 km relatif kecil yaitu sebanyak 5 persen saja.

Daerah tujuan migran adalah diluar desa Plumbon tetapi masih dalam satu Kecamatan Mojolaban sebanyak 16,67 persen; mereka yang bekerja di luar Kecamatan Mojolaban 5,00 persen; bekerja di luar Kabupaten Sukoharjo sebanyak 78,33 persen.

Daerah tujuan migran yang paling banyak adalah luar Kabupaten Sukoharjo yaitu menuju Kotamadya Surakarta, hal ini disebabkan karena jarak antara daerah asal dengan Kotamadya Surakarta relatif dekat yaitu kurang lebih 8 km. Disamping itu jalan yang menghubungkan desa Plumbon dengan daerah lain termasuk hubungan desa Plumbon dengan Kotamadya Surakarta sudah beraspal, sehingga aksesibilitas daerahnya sangat tinggi dan kendaraan umum seperti bus sudah masuk daerah penelitian sehingga memudahkan masyarakat untuk melakukan mobilitas menuju kota sekitarnya dengan ongkos relatif murah.

Mobilitas ulang alik merupakan alternatif yang dipilih oleh responden, hal ini dapat dijelaskan alasan responden mengapa memilih melakukan ulang alik yaitu : 71,67 persen menyatakan bahwa jarak antara rumah dengan tempat bekerja cukup dekat dan transportasi mudah; alasan agar dapat membantu kegiatan desa sebanyak 6,67 persen; alasan biaya hidup mahal untuk mondok di tempat tujuan sebanyak 21,66 persen. Dengan mahalnya biaya hidup di tempat tujuan menyebabkan para migran tidak membawa keluarganya ke tempat tujuan, artinya keluarga tetap tinggal di desa asal dan karena transportasinya relatif mudah, maka mereka memilih melakukan mobilitas ulang-alik dari tempat asal menuju tempat bekerja.

Lama perjalanan yang dilakukan oleh migran sangat dipengaruhi oleh

jarak yang ditempuh dari daerah asal menuju daerah tujuan. Sebagian besar responden (58,3 persen) memerlukan waktu kurang dari 45 menit menuju tempat kerja, sisanya memerlukan waktu lebih dari 45 menit. Sebagian besar responden menggunakan alat transportasi sepeda menuju daerah tujuan yaitu sebesar 58,33 persen. Responden yang menggunakan sepeda motor sebanyak 16,67 persen; menggunakan bus umum sebanyak 13,33 persen; bagi responden yang bekerja sebagai tukang becak maka transportasi pulang pergi menuju daerah tujuan dengan menaiki/menggunakan becaknya sebanyak 10,0 persen serta terdapat seorang responden (1,67 persen) yang berjalan kaki menuju tempat bekerja karena jarak dari rumah menuju tempat bekerja hanya 1 km.

AKIBAT MOBILITAS ULANG-ALIK

Akibat mobilitas ulang-alik terhadap keluarga migran adalah dilihat di bidang pangan, sandang, pendidikan, sosial.

Untuk menjelaskan akibat mobilitas terhadap keluarga migran, penulis berusaha mendapatkan jawaban secara kualitatif tentang akibat melakukan mobilitas dan mengadakan observasi langsung.

Bidang Pangan

Mobilitas penduduk akan menimbulkan dampak di daerah asal maupun di daerah tujuan, dampak yang dirasakan adanya mobilitas penduduk adalah dampak di bidang sosial ekonomi rumah tangga pelaku migran. Dalam penelitian ini dibicarakan dampak di daerah asal yaitu 71,67 persen responden mengaku bahwa dalam bidang pangan bagi keluarga migran lebih baik bila dibandingkan dengan sebelum melakukan mobilitas ulang-alik. Walaupun sebagian besar

pendapatan mereka relatif rendah, namun di bidang pangan terdapat peningkatan yaitu sebelum melakukan mobilitas pendapatan mereka hanya cukup memenuhi kebutuhan membeli nasi dan sayur seadanya.

Hal ini sesuai hasil penelitian Sunarto 1986 di desa Sodo dan Mulusan kabupaten Gunung Kidul bahwa dengan adanya mobilitas penduduk di Kabupaten Gunung Kidul dapat meningkatkan kesejahteraan rumah tangga. Demikian pula hasil penelitian Mantra, 1988 di Sukoharjo bahwa dengan adanya mobilitas penduduk terdapat peningkatan pendapatan sebesar 59 persen. Dengan pendapatan yang meningkat, maka kesejahteraan keluarga juga meningkat sehingga pola ekonomi pangan juga mengalami perubahan.

Hasil penelitian, ternyata sebagian besar pendapatan digunakan untuk pangan, yaitu terdapat 50,67 persen responden mengeluarkan pendapatan antara 50 sampai 75 persen untuk keperluan pangan. Dari hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa sebagian besar pendapatan total keluarga digunakan untuk kebutuhan primer keluarga.

Sandang

Pengeluaran di bidang sandang relatif rendah, hal ini disebabkan sebagian besar pendapatan responden digunakan untuk keperluan pangan. Terdapat 43,33 persen responden mengeluarkan untuk membeli kebutuhan sandang kurang dari 10 persen pendapatannya, sedangkan 55 persen responden mengeluarkan antara 10 sampai kurang dari 25 persen pendapatannya.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak setiap bulan/jarang mereka membeli sandang untuk keluarganya, tetapi pembelian sandang biasanya dilakukan pada Hari Raya Idul Fitri. Namun dari 50 persen responden menga-

takan bahwa dalam bidang sandang mengatakan lebih baik bila dibandingkan dengan sebelum melakukan mobilitas ulang alik, hal ini dapat dimengerti karena sebelum melakukan mobilitas ulang alik, pendapatan mereka hanya terbatas untuk mencukupi kebutuhan pangan saja.

Pendidikan

Hasil observasi langsung yang penulis lakukan menunjukkan bahwa, ternyata pendidikan keluarga migran terutama pendidikan anaknya mengalami peningkatan/lebih baik dibandingkan dengan tingkat pendidikan responden. Menurut hasil penelitian Mantra, 1988 yaitu pola konsumsi yang digunakan untuk biaya pendidikan/biaya sekolah anak sebesar 53,2 persen. Hal ini merupakan gambaran bahwa migran sangat mementingkan faktor pendidikan keluarganya. Dengan tingkat pendidikan yang relatif baik diharapkan tingkat sosial ekonomi anaknya akan mengalami kemajuan dibandingkan dengan kehidupannya.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengeluaran untuk biaya pendidikan anak mereka yaitu : terdapat 36,67 responden mengeluarkan biaya untuk pendidikan kurang dari 10 persen dari pendapatannya; mereka yang mengeluarkan biaya pendidikan antara 10 sampai kurang dari 25 persen dari pendapatan yang diterima sebanyak 33,33 persen dan sisinya mengeluarkan biaya untuk pendidikan lebih dari 25 persen. Dari data tersebut dapat dimengerti bahwa walaupun pendapatan responden relatif rendah, tetapi mereka masih memperhatikan pendidikan anaknya, tetapi biaya pendidikan yang dikeluarkan relatif rendah. Terdapat 23,33 persen responden yang tidak lagi menyekolahkan anaknya karena tidak mempunyai anak usia sekolah.

Pendapat responden mengatakan 71,7 persen (33 responden dari 46 responden yang menyekolahkan anaknya) menjawab bahwa biaya pendidikan seluruhnya berasal dari pendapatan bekerja di daerah tujuan. Hal ini ditunjukkan pula bahwa terdapat 71,6 persen responden telah bekerja di daerah tujuan lebih dari 6 tahun, sehingga pendapatan dari bekerja di daerah tujuan mempunyai peran pada kemajuan bidang pendidikan keluarga migran.

Sosial

Kehidupan masyarakat desa diwarnai dengan kerukunan sesama tetangga atau kehidupan sosial yang sangat baik. Ada anggapan pada budaya Jawa bahwa saudara yang paling dekat adalah tetangga, ini menunjukkan bahwa masyarakat Jawa sangat menunjung tinggi hubungan dengan tetangga dan masyarakatnya, saling tolong menolong, saling memberi, termasuk memberikan bantuan masyarakat yang punya hajat, yang mengalami kesusahan dan sebagainya.

Perwujudan kerukunan warga desa sangat terlihat pada pemberian sumbangan baik berupa uang maupun barang kepada masyarakat yang mempunyai kerja seperti : pada peristiwa perkawinan; kelahiran; khitanan; selamat dan sebagainya. Dalam satu kali menghadiri peristiwa tersebut, paling sedikit sumbangan yang diberikan adalah 4 kilogram beras atau kalau diwujudkan dengan uang antara Rp 4.000,- atau Rp 5.000,-. Apabila yang mempunyai kerja adalah sanak keluarga dekat, maka besarnya sumbangan yang diberikan bisa berlipat 2 sampai 3 kali dari sumbangan rata-rata yang diberikan pada umumnya.

Pada bulan-bulan tertentu yaitu bulan/musim orang banyak yang punya kerja/punya hajat terutama bulan Besar/Jawa, maka dalam waktu satu bulan bisa menyumbang lebih dari 10 kali.

Pada bulan tersebut sumbangan untuk kerukunan sangat meningkat, mereka biasanya memerlukan untuk dapat hadir dan kalau tidak datang ada budaya malu, maka biasanya mereka harus mencari hutang untuk keperluan tersebut. Sebagai konsekuensi maka keperluan lainnya harus ditekan sekecil mungkin dan bahkan pada bulan orang punya hajat tersebut, pendapatan mereka habis untuk keperluan sosial masyarakat.

KESIMPULAN

Dari uraian hasil penelitian, maka dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut :

Karakteristik migran terutama umur migran tergolong berumur produktif, sebanyak 63,33 persen berumur antara 20 sampai 44 tahun dan rata-rata umur migran adalah 41,73 tahun. Tingkat berpendidikan mereka relatif rendah yaitu 83,33 persen berpendidikan Sekolah Dasar ke bawah; migran mempunyai tanggungan keluarga cukup besar yaitu rata-rata 3,53 orang; sebagian besar bekerja sebagai buruh pabrik dan bangunan sebesar 65 persen dan pendapatan dari melakukan mobilitas per bulan rata-rata sebesar Rp 121.417,-. Pendapatan keluarga migran rata-rata per bulan sebesar Rp 148.433,-.

Dilihat dari segi ketenagakerjaan, maka penduduk yang melakukan mobilitas ulang-alik termasuk dalam kelompok penduduk yang potensial untuk bekerja, sedangkan dari segi sosial ekonomi mereka tergolong kelompok masyarakat papan bawah. Mobilitas ulang-alik merupakan pilihan yang rasional untuk meningkatkan pendapatan mereka karena sebagian besar mereka tidak mempunyai lahan pertanian, terlebih didukung oleh sarana transportasi yang lancar dari daerah asal ke daerah tujuan.

Tujuan utama melakukan mobilitas ulang-alik adalah untuk meningkatkan pendapatan, rendahnya pendidikan dan ketrampilan mereka serta keterikatan dengan daerah asal mengakibatkan terbatasnya lapangan pekerjaan yang dapat dipulih di daerah tujuan.

Pengambilan keputusan untuk melakukan mobilitas ulang-alik sebagian besar adalah dari diri sendiri. Sumber informasi yang diperoleh migran adalah dari sumber informal yaitu dari teman dan tetangga, mencapai 75 persen. Isi informasi yang diterima migran seba-

gian besar adalah tingkat upah yang tinggi di daerah tujuan mencapai 78,33 persen.

Akibat yang dapat dilihat adanya mobilitas ulang-alik adalah adanya peningkatan di bidang pangan di bidang sebelum melakukan mobilitas; di bidang sandang; dan di bidang pendidikan keluarga migran. Melihat peran positif adanya mobilitas ulang-alik bagi daerah asal, maka mobilitas ulang-alik dibutuhkan bagi desa yang memiliki rata-rata lahan pertanian sempit dan terbatasnya kesempatan kerja.

DAFTAR PUSTAKA

- Curson, 1981. *Remittances and Migration: The Commerce of Movement*, Journal of Population Geography, 3 (1-2), June-December.
- Everett S. Lee, 1984. *Suatu teori Migrasi*. Yogyakarta: Pusat Kependudukan Universitas Gadjah Mada.
- Ida Bagus Mantra, 1976. *Mobilitas Penduduk Dukuh Ngadirejo (Sleman) dan Dukuh Piring (Bantul)*. Yogyakarta: PPSK Universitas Gadjah Mada.
- _____, 1985. *Pengantar Studi Demografi*. Yogyakarta: Nur cahaya.
- Ida Bagus mantra, dkk, 1989. *Pola Mobilitas Penduduk dan Dampaknya Terhadap Daerah Yang Ditinggalkan. Studi Kasus Kabupaten Sukoharjo, Madura, Ciamis dan Asahan*. Kerjasama Kantor Menteri Negara Kependudukan dan Lingkungan Hidup dengan Pusat Penelitian kependudukan UGM.
- Sunarto H.S, 1991. *Dampak Migrasi Sirkuler Terhadap Desa Asal Migran*. Populasi No. 2 Volume 2. Yogyakarta: Pusat Penelitian Kependudukan UGM.