

FORUM GEOGRAFI

JURNAL FAKULTAS GEOGRAFI
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA



Analisis Periodisitas Curah Hujan Dengan Pendekatan Deret Fourier, Studi Kasus di Daerah Aliran Sungai Kali Konto Hulu - **Sudibyakto**

Evaluasi Kemampuan Lahan Kecamatan Kedawung Kabupaten Sragen Jawa Tengah - **Kuswaji Dwi Priyono - Alif Noor Anna - Retno Woro Kaeksi**

Pembangunan Dan Ruang: Tinjauan Kritis Terhadap UU Penataan Ruang - **Tadjuddin Noer Effendi**

Seluk Beluk Registrasi Penduduk Dan Peranannya Dalam Perencanaan Pembangunan Kependudukan - **Priyono**

Peranan Foto Udara Dalam Perencanaan Kota - **Sugiharto Budi S.**

Pengenalan Proses Citra Secara Digital - **Suharto Widjojo - Adi Rusmanto - Suharjo**

Aspek Sumberdaya Manusia Dan Kontribusinya Dalam Menciptakan Kerusakan Lingkungan - **Retno Woro Kaeksi**

No. 10 Th. VI / Juli 1992

ISSN 0852 - 2682

ISSN 0852 - 0682

FORUM GEOGRAFI

JURNAL FAKULTAS GEOGRAFI
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA



Diterbitkan sebagai media informasi dan forum pembahasan dalam bidang geografi, berisi tulisan-tulisan ilmiah, ringkasan hasil penelitian serta gagasan-gagasan baru yang orisinal. Redaksi menerima sumbangan tulisan dari pemikir, peneliti maupun praktisi. Naskah diketik dua spasi antara 10 - 20 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 : Dilahur
Dewan Redaksi : Priyono, Retno Woro Kacsi, Alif Noor Anna,
Kuswaji, D.P, Sugiharto BS
Redaktur Pelaksana : M. Musyiam dan Yuli Priyana
Distributor dan Dokumentasi : Suwardi Solch
Alamat Redaksi : Fakultas Geografi Universitas Muhammadiyah
Surakarta, Jln. A. Yani Pabelan Kartasura
Telp. (0271) 47417 Tromol Pos 1 Surakarta 57102

Dicetak di Muhammadiyah University Press Surakarta.

Isi di luar tanggung jawab pencetak.

DAFTAR ISI

1

**Analisis Periodisitas Curah Hujan Dengan Pendekatan Deret Fourier, Studi Kasus
di Daerah Aliran Sungai Kali Konto Hulu
Sudibyakto**

11

**Evaluasi Kemampuan Lahan Kecamatan Kedawung Kabupaten Sragen Jawa Tengah
Kuswaji Dwi Priyono
Alif Noor Anna
Retno Woro Kaeksi**

26

**Pembangunan Dan Ruang: Tinjauan Kritis Terhadap UU Penataan Ruang
Tadjuddin Noer Effendi**

33

**Seluk Beluk Registrasi Penduduk Dan Peranannya Dalam Perencanaan
Pembangunan Kependudukan
Priyono**

46

**Peranan Foto Udara Dalam Perencanaan Kota
Sugiharto Budi S.**

55

**Pengenalan Proses Citra Secara Digital
Suharto Widjojo
Adi Rusmanto
Suharjo**

61

**Aspek Sumberdaya Manusia Dan Kontribusinya Dalam Menciptakan
Kerusakan Lingkungan
Retno Woro Kaeksi**

ANALISIS PERIODISITAS CURAH HUJAN DENGAN PENDEKATAN DERET FOURIER

Studi Kasus di Daerah Aliran Sungai Kali Konto Hulu

oleh : Sudibyakto

ABSTRACT

The aim of this research is to determine harmonics which contribute the variance of the mean annual rainfall at two rainfall stations of Pujon and Ngantang in the upper Kali Konto Watershed, East Java. Fourier Series which is based on the theory of harmonic analysis was used. This method used a composite sine and cosine function to approximate the variance.

Mean annual rainfall at Pujon during 26 years (1951 - 1988) and at Ngantang during 29 years (1960 - 1988) were used as primary data. The steps of data analysis include normality test, homogeneity test, moving average, and finally the harmonic analysis.

The result of this research concludes that normality and homogeneity test of the rainfall series showed as normal and homogen, while when using a moving average with smoothing of order 9 is to be the fittest line with original data. At Pujon station there was three harmonics. The largest variance was 61% found in the third harmonic, and in the first and the second harmonics give 4% and 2% respectively. harmonic curve at Ngantang station was nearly the same which contribute the variances 7%, 4%, and 3% respectively. Finally, It can be formulated two. Fourier Series which are usefull to predict the maximum and the minimum annual rainfall during these periods.

INTISARI

Tujuan penelitian ini ialah untuk mendapatkan harmonik-harmonik yang memberi sumbangan terhadap ragam data hujan tabunan rata-rata pada Stasiun Pujon dan Ngantang di DAS Kali Konto Hulu, Jawa Timur, sehingga dapat disusun persamaan Deret Fourier.

Data utama ialah data hujan tabunan rata-rata di Pujon selama 26 tahun (1951 - 1988) dan Ngantang selama 29 tahun (1960 - 1988). tahap analisis data adalah uji normalitas, uji homogenitas, rata-rata bergerak, dan analisis harmonik. Hasil uji normalitas dan homogenitas menunjukkan bahwa data di kedua, stasiun menyebar normal dan homogen, sedangkan rata-rata bergerak polinomial menggunakan orde-9 adalah paling sesuai dengan data asli. Analisis harmonik data hujan stasiun Pujon menunjukkan tiga harmonik. Sumbangan ragam terjadi pada harmonik III sebesar 61% dan diikuti oleh Harmonik I dan II masing-masing mempunyai ragam 4% dan 2%. Kurva Harmonik pada stasiun Ngantang relatif hampir sama antara harmonik I, II dan III dengan sumbangan ragam berturut-turut sebesar 7%, 4% dan 3%. Dengan demikian dapat disusun dua persamaan deret Fourier untuk kedua stasiun tersebut.

PENDAHULUAN

Manfaat hasil analisis data iklim dewasa ini semakin dirasakan, bahkan semakin diperlukan bagi perencanaan pembangunan khususnya perencanaan yang menyangkut kebutuhan air, baik untuk perencanaan pembangunan waduk ataupun untuk pengembangan pertanian dalam arti luas. Di antara besaran iklim yang paling penting dalam kaitan dengan masalah yang disebutkan di atas adalah curah hujan. Karena hujan merupakan salah satu unsur penting dalam daur hidrologi, maka analisis statistik terhadap deretan data hujan adalah sangat penting.

Daerah Aliran Sungai (DAS) Konto Hulu, Jawa Timur merupakan daerah tangkapan hujan dari waduk Selorejo yang dibangun sejak tahun 1969 dan hingga kini masih berfungsi dengan baik. Masalah erosi dan sedimentasi di daerah ini adalah kompleks. Meskipun erosi yang terjadi masih termasuk sedang, namun masalah sedimentasi waduk di Selorejo menunjukkan peningkatan yang cukup tajam, sehingga dikhawatirkan umur efektif waduk tersebut berkurang dari rencana semula (Proyek Kali Konto, 1984).

Sudibyakto (1991a) dalam penelitiannya di daerah ini menyatakan bahwa ada kecenderungan penurunan debit Kali Konto dari tahun ke tahun, yaitu dari tahun 1952 hingga 1972. Meskipun gejala penurunan tersebut belum dapat diketahui penyebabnya, akan tetapi masalah tersebut kemungkinan besar disebabkan oleh berkurangnya curah hujan atau kondisi DAS yang semakin kritis. Sedangkan jumlah air dalam daerah aliran sungai di atas waduk Selorejo ini sangat tergantung dari jumlah hujan yang diterima. Oleh karena itu, dipan-

dang perlu penelitian untuk dapat menduga periodisitas curah hujan yang terjadi di daerah ini, sehingga dapat dirancang berbagai alternatif untuk mengatasi keadaan tersebut.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mendapatkan harmonik-harmonik yang memberi sumbangan besar terhadap keragaman data hujan, sehingga dapat disusun pendugaan persamaan deret Fourier.

Hasil analisis diharapkan selain dapat memperlihatkan gambaran mengenai perilaku hujan pada stasiun hujan yang dianalisis, juga dapat memacu lebih lanjut pengembangan model analisis data hujan yang lain.

METODE PENELITIAN

Ketersediaan Data Hujan

Data utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah data hujan tahunan rata-rata jangka panjang yaitu :

1. Data hujan stasiun Pujon selama 26 tahun (1951 - 1988), terletak pada ketinggian 1200 m dpl.
2. Data hujan stasiun Sekar selama 29 tahun (1960 - 1988), terletak pada ketinggian 700 m dpl.

Metode Analisis

Analisis yang dilakukan untuk mendapatkan harmonik-harmonik yang memberi sumbangan besar terhadap keragaman data hujan adalah melalui beberapa tahapan sebagai berikut :

Uji Normalitas

Maksudnya ialah untuk mengatasi kesukaran dalam menganalisis data asli. Transformasi ke bentuk sebaran normal menggunakan persamaan fungsi sebaran normal yaitu (Haan, 1982) :

$$Y = \{1/(\sqrt{2\pi}\sigma)\} e^{-0.5(x-\mu/\sigma)^2}$$

adapun π : 3.14259

- e : 2.71828
 x : nilai pengamatan
 σ : ragam data

Jika x ingin dibakukan, maka digunakan peubah z yaitu $z = \{ (x-\mu) / \sigma \}$, sehingga bentuk sebaran normal tersebut menjadi :

$$Y = \{1/(\sqrt{2\pi}\sigma)\} e^{-0.5 \cdot Z^2}$$

Peluang dari persamaan normal baku dapat dilihat pada Tabel Ordinat Y dari nilai Normal Baku z.

Transformasi ke bentuk sebaran normal dilakukan terhadap data yang tidak menyebar normal.

Uji homogenitas data

Uji ini dimaksudkan untuk mengetahui apakah data yang bersangkutan dapat mewakili keadaan data hujan yang sebenarnya. Untuk menguji apakah ada atau tidak ada kecenderungan (*trend*) atau pergeseran (*slight*) curah hujan pada periode pengamatan, digunakan metode uji rentetan (*run test*) yang digunakan oleh Doorenbos (1976). Nilai rata-rata ditentukan dari deret data

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$$

Setiap data dibandingkan dengan nilai rata-rata kemudian diberi tanda (-) dan data yang lebih besar dari nilai rata-rata diberi tanda (+), setelah itu dijumlahkan. Untuk setiap tanda (-) dan (+) yang berturut-turut dikelompokkan, Jumlah kelompok tadi diberi nama U. Untuk melihat apakah data tersebut homogen atau tidak, maka nilai U dibandingkan pada Tabel Kisaran U (Lampiran 4).

Rata-rata bergerak

Rata-rata bergerak (*moving average*) dimaksudkan untuk menghalus-

kan fluktuasi data yang tidak diperlukan. Metode yang digunakan adalah Polynomial Smoothing. Prosedur penghalusan ini menggunakan teknik kuadrat terkecil terhadap deret data yang dianalisis. Penentuan tingkat (order) polinomial dilakukan dengan cara coba-ujang (*trial - error*) dari angka 1 hingga 9, sehingga diperoleh kurva yang paling cocok dengan data asli.

Analisis harmonik

Analisis harmonik ini dimaksudkan mendapatkan parameter-parameter deret Fourier. Salah satu metode untuk menentukan periodisitas curah hujan suatu deret data adalah dengan menggunakan analisis harmonik, yaitu penguraian waktu ke dalam deret fourier. Setiap data x dinyatakan dengan persamaan :

$$x_t = \bar{x} + \sum (A_i \cos W_{it} + B_i \sin W_{it})$$

+ E_t , adapun

- x_t : nilai dugaan data
 \bar{x} : rata-rata hitung dari data dugaan dengan $1/n$ (x_t)
 n_0 : jumlah harmonik yang memberi sumbangan besar terhadap total keragaman.
 n : jumlah pengamatan
 i : nomor harmonik
 W_i : $2\pi i/n$
 t : nomor pengamatan (1, 2, ..., n)
 E_t : nilai galat pada waktu ke-t
 A_i dan B_i : merupakan parameter parameter deret.

Penurunan rumus dengan menggunakan metode kuadrat terkecil diperoleh parameter-parameter :

$$A_i = 2/n \sum (x_t \cos w_i t)$$

$$B_i = 2/n \sum (x_t \sin w_i t)$$

serta simpangan terbesar setiap harmonik dinyatakan sebagai :

$$C_i = \sqrt{A_i^2 + B_i^2}$$

Sumbangan harmonik ke-i terhadap total keragaman data :

$(C_i^2 / 2) S_n^2$ dalam hal ini S_n^2 adalah ragam data.

Harmonik yang memberi sumbangan terbesar terhadap total keragaman data disusun dalam deret Fourier sebagai berikut :

$$Y_t = Y + \sum \{A_i \cos (2\pi i t/n) + B_i$$

$$\sin (2\pi i t/n)\}$$

adapun

Y_t : nilai dugaan curah hujan pada waktu ke-t

Y : nilai rata-rata curah hujan

Dengan mengambil turunan pertama terhadap waktu dari model deret

$$x_t = x + \sum (A_i \cos W_{i/n} t + B_i \sin W$$

$i/n t) E_t$

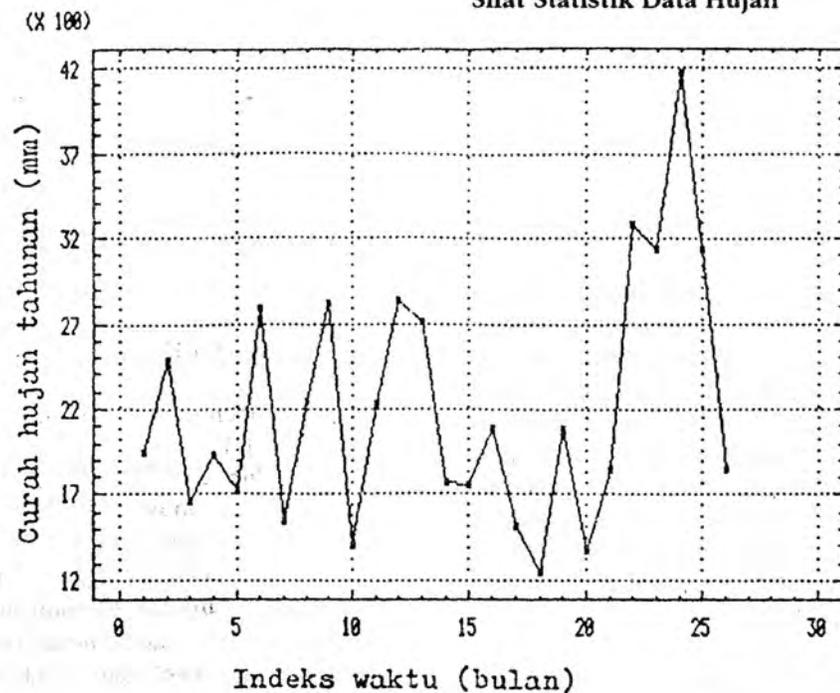
maka nilai maksimum dari t pada harmonik ke-i adalah :

$$t_{maks} = \{n / (2\pi i)\} \arcsin (B_i / C_i)$$

nilai 2π dalam bentuk derajat sama dengan 360°

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sifat Statistik Data Hujan



Gambar 1.

Deret Hujan Tahunan Rata-rata Stasiun Pujon (1951 - 1988)

Penelitian ini menggunakan data hujan tahunan rata-rata untuk dua stasiun utama di DAS Kali Konto Hulu, yaitu Stasiun Pujon dan Stasiun Ngantang. Letak kedua stasiun cukup berjauhan kira-kira berjarak 10 km dan terletak pada dua daerah hujan yang sangat berbeda. Stasiun Pujon terletak di dataran tinggi Pujon dengan elevasi antara 950 hingga 1225 m di atas permukaan air laut, sedang Stasiun Ngantang terletak di dataran rendah Ngantang dengan elevasi antara 620 hingga 800 m. Stasiun Ngantang meskipun letaknya lebih rendah daripada Pujon namun menerima hujan tahunan 22 persen lebih tinggi daripada hujan yang diterima di Stasiun Pujon (Sudibyakto, 1991b).

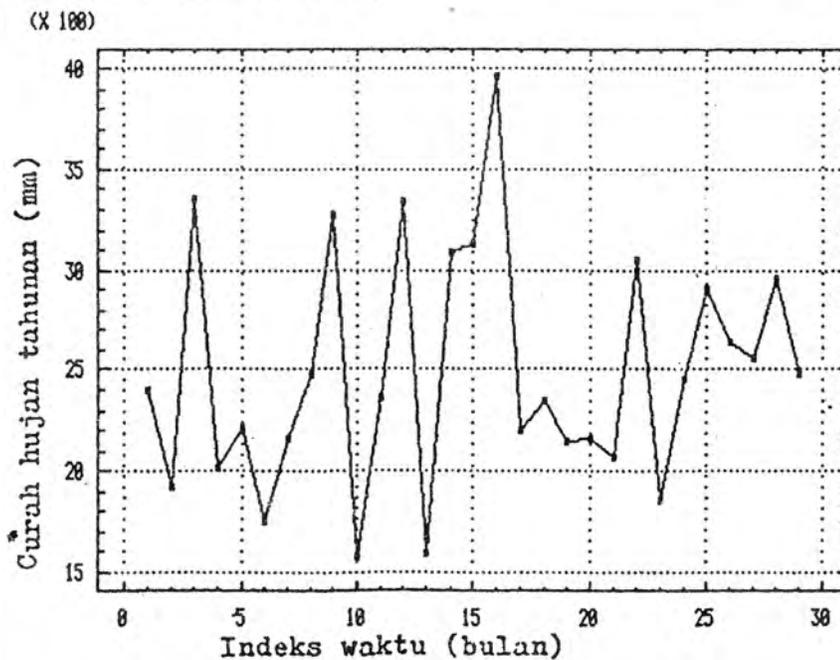
Data hujan yang dianalisis untuk stasiun Pujon selama 26 tahun (1963 hingga 1988) dan stasiun Ngantang selama 29 tahun (1960 hingga 1988). Deretan data hujan ini dinilai cukup pan-

jang dan memenuhi syarat untuk analisis harmonik. Deretan data asli curah hujan untuk stasiun Pujon dan Ngantang disajikan pada Gambar 1 dan Gambar 2.

Plot Normalitas dan Homogenitas

Sebelum data curah hujan diolah untuk maksud tertentu, maka data tersebut perlu diadakan pengolahan pendahuluan dari data asli. Hal ini akan sangat bermanfaat untuk mempermudah pengolahan seterusnya, karena seperti yang dikemukakan oleh Gustia (1984) bahwa data asli biasanya masih menunjukkan pola fluktuasi yang tidak teratur.

Hasil pengujian kenormalan dengan menggunakan uji normalitas (plot normalitas) maupun Chisquare test menunjukkan bahwa kedua deret data menyebar normal. Hasil pengujian data menyebar normal atau tidak dapat



Gambar 2.
Deret Hujan Tahunan Rata-rata Stasiun Ngantang (1960 - 1988).

dilihat pada plot normalitasnya yang disajikan pada Gambar 3.

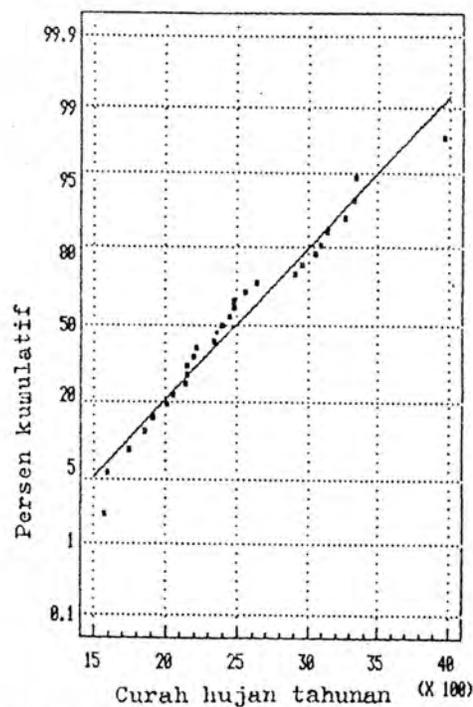
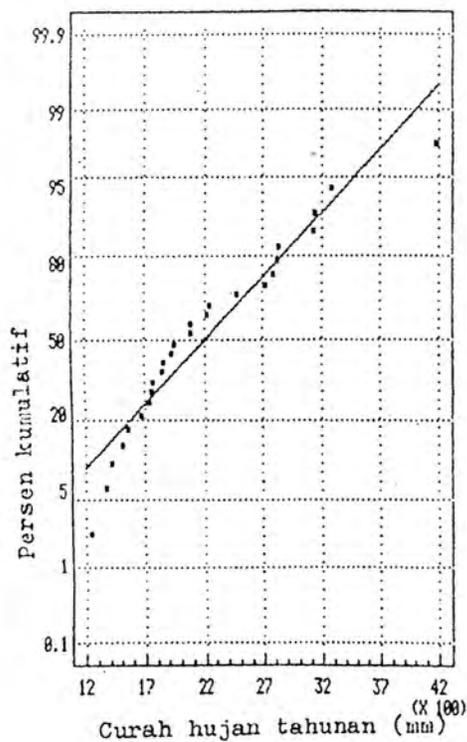
Setelah dilakukan pengujian kenormalan dan hasilnya ternyata data menyebar normal atau data mengikuti sebaran normal, berarti bahwa perubahan kondisi sekeliling penakar hujan serta faktor-faktor lain tidak merubah keaslian data. Dengan demikian, data stasiun-stasiun tersebut dapat langsung digunakan untuk analisis selanjutnya.

Homogenitas deretan data hujan penting artinya dalam analisis deret Fourier. Uji homogenitas deret data hujan dilakukan dengan uji rentetan (run test) seperti dikemukakan oleh Doorenbos (1976). hasil hitungan disajikan pada Tabel 1 dan disimpulkan bahwa keduanya adalah homogen.

Tabel 1.

Uji Homogenitas Curah Hujan Tahunan Stasiun Pujon dan Ngantang

Pujon (mm)	Tanda (+ / -)	Ngantang (mm)	Tanda (+ / -)
1951	+	2402	-
2481	+	1918	-
1662	-	3347	+
1931	-	2009	-
1730	-	2220	-
2786	+	1744	-
1550	-	2158	-
2251	+	2479	+
2818	+	3267	+
1413	-	1576	-
2224	+	2362	-



Gambar 3. : Plot Normalitas Data Hujan Tahunan Rata-rata (a) Stasiun Pujon dan (b) Stasiun Ngantang.

2828	+	3334	+
2715	+	1590	-
1768	-	3085	+
1753	-	3132	+
2085	-	3961	+
1510	-	2205	-
1249	-	2347	-
2086	-	2145	-
1375	-	2160	-
1856	-	2062	-
3279	+	3047	+
3131	+	1861	-
4137	+	2447	-
3144	+	2907	+
1845	-	2635	+
		2559	+
		2956	+
		2477	+

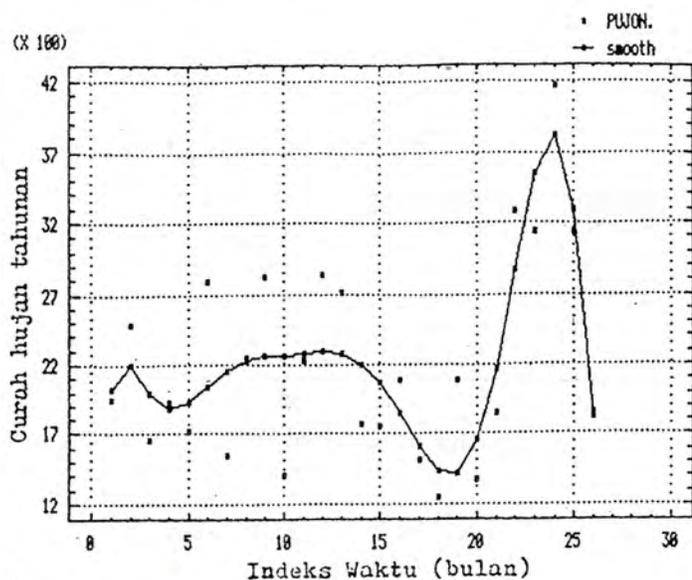
Rata-2 =	2214	2496
N =	26	29
U =	10	12

Untuk N = 26
kisaran U = 10 - 17 homogen
Untuk N = 29
kisaran U = 12 - 19 homogen
Kisaran nilai U dapat dilihat pada
Dooren bos (1976).

Kurva Harmonik Curah Hujan

Tahapan selanjutnya untuk menghilangkan fluktuasi periode pendek dari deretan data, maka data tersebut harus dihaluskan dengan perhitungan rata-rata bergerak polinomial (polynomial smoothing). Cara ini dilakukan dengan coba-ulang dalam menentukan orde yang paling sesuai dengan data asli. Seperti telah diuraikan di depan bahwa orde ini nilainya bergerak dari 1 hingga 9.

Hasil hitungan menunjukkan bahwa untuk kedua data tersebut orde yang paling baik adalah 9. Pada umumnya hasil rata-rata bergerak tidak lagi



Gambar 4.
Grafik Hasil Rata-rata Bergerak Data Hujan Stasiun Pujon

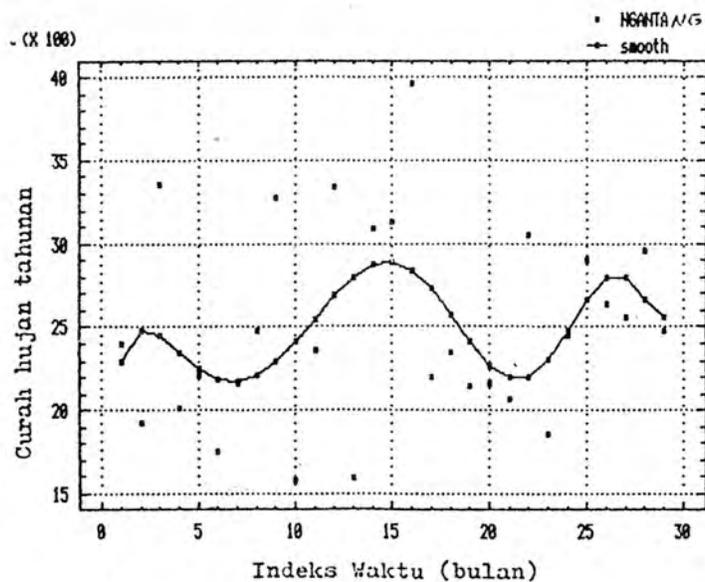
menggambarkan data asli. Hal ini dapat dimengerti karena data hasil rata-rata bergerak merupakan hasil interaksi antara setengah dari jumlah data sebelumnya dan setengah dari jumlah data sesudahnya (Gustia, 1984).

Data hasil hitungan rata-rata bergerak grafiknya disajikan pada Gambar 4 dan Gambar 5. Hasil hitungan menunjukkan bahwa kedua data hujan tersebut masing-masing mempunyai 3 harmonik, yaitu harmonik I, II, dan III.

Memperhatikan Gambar 4 dapat dikemukakan bahwa harmonik III mempunyai keragaman yang tertinggi dibandingkan dengan harmonik I dan II.

Sedangkan pada Gambar 5 sumbangan ragam antara harmonik I, II, dan III tidak jauh berbeda.

Analisis harmonik deret data pada stasiun Pujon menunjukkan bahwa periode harmonik III memberikan sumbangan ragam terbesar yaitu 61% disusul harmonik I sebesar 4% dan harmonik II sebesar 2%. Hal ini menunjukkan bahwa selama 26 tahun pada stasiun Pujon terlihat tiga kali puncak dan 2 kali lembah dengan puncak tertinggi pada harmonik III. tabel 2 menunjukkan koefisien persamaan harmonik pada stasiun Pujon.



Gambar 5.
Grafik Hasil Rata-rata Bergerak Data Hujan Stasiun Ngantang *

Tabel 2. Koefisien Harmonik pada Stasiun Pujon

Harmonik	Sumbang- an ragam (%)	Ai	Bi	Ci
I	4	45	148	154
II	2	44	148	154
III	61	60	200	209

Selanjutnya dari Tabel 2 dapat diturunkan persamaan deret Fourier untuk stasiun Pujon sebagai berikut:

$$Y_t = 2215 + (45 \cos 14 t + 148 \sin 14 t) + (44 \cos 14 t + 148 \sin t) + (60 \cos 14 t + 200 \sin 14 t) \dots (1)$$

adapun Y_t :

nilai dugaan curah hujan pada tahun ke-t

t. :

urutan waktu (1,2,, n), misal t = 1 dimulai dari tahun 1963.

Hasil hitungan koefisien harmonik untuk stasiun Ngantang disajikan pada Tabel 3

Tabel 3. Koefisien Harmonik pada Stasiun Ngantang

Harmonik	Sum- bangan	Ai	Bi	Ci
I	7	156	17	157
II	4	172	19	173
III	3	172	19	174

Selanjutnya dari Tabel 3 juga dapat diturunkan persamaan deret Fourier untuk stasiun Ngantan sebagai berikut:

$$Y_t = 2477 + (156 \cos 14 t + 17 \sin 14 t) + (172 \cos 14 t + 19 \sin t) + (172 \cos 14 t + 19 \sin 14 t) \dots (2)$$

adapun

Y_t : nilai dugaan curah hujan pada tahun ke-t

t : urutan waktu (1,2 n), misal t=1 dimulai dari tahun 1960

Berdasarkan persamaan (1) dan (2) di atas dapat diduga nilai-nilai curah hujan pada tahun-tahun tertentu seperti dilakukan oleh Gustia (1984).

Pendugaan persamaan deret Fourier dapat dipergunakan untuk melihat kapan terjadi dan beberapa besarnya curah hujan maksimum dan minimum, sehingga tindakan awal untuk mengatasi banjir misalnya dapat dilakukan. Demikian pula dengan keadaan kekeurangan yang ditunjukkan oleh hujan minimum.

KESIMPULAN

Hasil uji normalitas dan homogenitas menunjukkan bahwa data di kedua stasiun menyebar normal dan homogen, sedangkan rata-rata bergerak polinomial menggunakan order 9 adalah paling sesuai dengan data asli.

Hasil analisis harmonik data hujan stasiun Pujon menunjukkan ada tiga harmonik. Sumbangan ragam terbesar terjadi pada harmonik III sebesar 61% dan diikuti oleh Harmonik I dan II masing-masing mempunyai ragam 4% dan 2%. Kurva Harmonik pada stasiun Ngantang relatif hampir sama antara harmonik I, II dan III dengan sumbangan ragam berturut-turut sebesar 7%, 4%, dan 3%. Dengan demikian dapat disusun dua persamaan deret Fourier untuk kedua stasiun yang diteliti.

DAFTAR PUSTAKA

- Doorenbos, J. 1976. **Agrometeorological Field Stations. Irrigation and Drainage Paper No. 27.** FAO, Rome.
- Gustia, S. I. 1984. **Analisis Curah Hujan Di DAW Selorejo Dengan Pendugaan Persamaan Deret Fourier. Laporan Masalah Khusus, Jurusan Agroklimatologi, Fakultas MIPA - Institut Pertanian Bogor, Bogor.**
- Haan, C.T. 1982. **Statistical Methods in Hydrology.** The Iowa State University Press, Ames.
- Panofsky, H. A. and G. W. Brier. 1958. **Some Application of Statistics to Meteorology.** University Park, Pennsylvania.
- Proyek Kali Konto. 1984. **Soils and Soil Conditions. Kali Konto Upper Watershed, East Jawa.** Main Report. Nuffic-Unibraw Soil Sci. Project, Malang.
- Statistical Graphics Corporation. 1988. **Statgraphics. Book I dan II.** STSC Inc., New York.
- Sudibyakto. 1991a. **Terapan Model Deret Waktu Winter Untuk Peramalan Debit Kali Konto di Atas Waduk Selorejo.** Laporan Penelitian. Fakultas Geografi UGM, Yogyakarta.
- Sudibyakto. 1991b. **Analisis Sifat-sifat Hujan dan Pengaruhnya Terhadap Respons Hidrologi pada Beberapa Sub Das di DAS Kali Konto Hulu, Jawa Timur.** Disertasi. Program Pascasarjana Institut Pertanian Bogor, Bogor.

EVALUASI KEMAMPUAN LAHAN KECAMATAN KEDAWUNG KABUPATEN SRAGEN JAWA TENGAH

Oleh:

Drs. Kuswaji Dwi Priyono

Dra. Alif Noor Anna

Dra. Retno Woro Kaeksi

ABSTRACT

This research aims to apply and to evaluate land capability and to map the classes of land capability in Kedawung Sub district Sragen district, Central Java Province. The research result is presented on land capability class map on scale 1:50.000

The classification of land capability classes is copied from Soeprahardjo, 1962 (by modification). It is based on the score of land factors. The Land factors consist of advantageous factor and disadvantageous factors, and it are valuated on each land unit. The land use unit is interpreted from topographical map, geological map and field work. Base on the classification, the reseach area is clasified in three land capability class:

Class I: 2,375 Ha (49.1%), Class II 2,400 Ha (49.6%), and class IV 62,5 Ha (1.3%). Class I is distributed on lowly eroded fluvial basim and lowly eroded volcanic foot slope. Class II is distribution on moderatelly eroded fluvial basim and moderately eroded volcanic bottom slope. Class IV is distributed on strongly eroded fluvial basim.

The inhibiting factors of land capability on class II are erosion and slope, and on class IV are erosion, slope, soil, and rock. Base on this factors. The land is clasified on sub class II el and subclass IV elsb.

INTISARI

Penelitian ini bertujuan untuk mengklasifikasi dan mengevaluasi kelas kemampuan lahan, serta memetakan kelas kemampuan lahan Kecamatan Kedawung, Kabupaten Sragen, Jawa Tengah. Hasil akhir disajikan dalam Peta Kelas Kemampuan Lahan skala 1: 50.000

Klasifikasi kelas kemampuan lahan didasarkan pada jumlah skor faktor-faktor lahan yang menguntungkan dan yang merugikan dari metoda Soeprahardjo (1962 dengan modifikasi). Faktor-faktor lahan tersebut dinilai pada setiap satuan bentuk lahan. Satuan bentuk lahan diperoleh melalui interpretasi peta topografi, peta geologi dan pengamatan lapangan.

Dari hasil klasifikasi didapatkan bahwa daerah penelitian seluas 2375 hektar (49,1%) mempunyai kelas kemampuan lahan kelas I 2.400 hektar (49,6%) dengan kelas kemampuan lahan kelas II, dan 62,5 hektar (1,3%) mempunyai kelas kemampuan lahan kelas IV. Kemampuan lahan Kelas I menyebar pada bentuk lahan Lembah Fluvial terkikis ringan dan Lereng Kaki Volkan terkikis Ringan, kelas

II pada satuan bentuk lahan Lembah Fluvial terkikis sedang dan Lereng Bawah Vulkan terkikis ringan, sedangkan Kelas IV terletak pada satuan bentuk lahan Lembah Fluvial terkikis berat.

Adapun faktor penghambat pada kemampuan lahan kelas II adalah erosi dan lereng, sedangkan pada Kelas IV adalah erosi, lereng, tanah dan batuan. Berdasarkan Faktor penghambat maka lahan ini termasuk dalam Sub-kelas II el dan Sub-kelas IV elsb.

I. PENDAHULUAN

A. LATAR BELAKANG MASALAH

Secara Nasional masyarakat Indonesia mulai merasakan akibat peningkatan lahan kritis sebagai akibat penggunaan lahan yang tidak disesuaikan dengan kemampuan lahannya, terutama dengan adanya banjir dan keke-
ringan yang melanda beberapa tempat wilayah Indonesia. Lahan kritis di Indonesia saat ini luasnya sekitar 40 juta hektar yang tersebar pada 40 buah DAS (Daerah Aliran Sungai). Dari 40 buah DAS kritis tersebut ditetapkan sebagai DAS super kritis sebanyak 22 buah DAS, salah satunya adalah DAS Bengawan Solo. Disebut super kritis karena pada DAS tersebut terdapat sejumlah investasi seperti bendungan, pemukiman padat penduduk, serta seringnya terjadi banjir dan erosi setiap tahun.

Sungai Bengawan Solo merupakan sungai yang terpanjang di P. Jawa dengan panjang sekitar 600 Km. Luas DAS tersebut sekitar 16.100 Km², mempunyai curah hujan rata-rata tahunan 2.100 mm, jumlah penduduk pada tahun 1971 sebesar 9.719.000 jiwa, tahun 1980 menjadi 11.268.000 jiwa dan diperkirakan tahun 2000 nanti menjadi 15.367.000 jiwa (Imam Hidayat dkk, 1984). Permasalahan yang menonjol dalam DAS Bengawan Solo antara lain banjir pada musim hujan serta kering pada musim kemarau, erosi di

daerah hulu dan sedimentasi pada sepanjang aliran sungai.

Kecamatan Kedawung yang terletak pada barat laut dari lereng gunung Lawu merupakan salah satu bagian daerah hulu DAS Bengawan Solo. Secara umum kecamatan Kedawung mempunyai kondisi relief bergelombang hingga berbukit dan kemiringan lereng miring hingga sangat miring, serta relatif banyak terjadi erosi permukaan dan alur, di beberapa tempat juga dijumpai longsoran lahan.

Dalam rangka memperoleh informasi kondisi kritis daerah kecamatan Kedawung diperlukan kajian kemampuan lahan yang merupakan aspek yang sangat penting dalam evaluasi sumberdaya lahan. Manfaat kajian kemampuan lahan ini secara umum sangatlah luas, diantaranya untuk perencanaan penggunaan lahan, konservasi lahan, pengelolaan daerah aliran sungai. Dalam penelitian yang penulis lakukan di Kecamatan Kedawung ini terbatas pada kajian kemampuan lahan bagi penggunaan lahan berbagai sistem pertanian secara luas.

B. TUJUAN PENELITIAN

Penelitian ini bertujuan untuk:

1. Mempelajari faktor-faktor lingkungan fisik yang berpengaruh terhadap kemampuan lahan di daerah penelitian
2. Menyusun kelas kemampuan lahan dengan pendekatan satuan lahan.

C. TINJAUAN PUSTAKA

Evaluasi kemampuan lahan pada dasarnya merupakan evaluasi potensi lahan untuk penggunaan berbagai sistem pertanian secara luas dan tidak membicarakan peruntukan jenis tanaman tertentu ataupun tindakan-tindakan pengelolaannya. Sifat dari evaluasi kemampuan lahan merupakan evaluasi yang lebih umum dibandingkan dengan evaluasi kesesuaian lahan yang bersifat lebih khusus.

Skema kemampuan lahan untuk evaluasi lahan pertanian telah dikembangkan oleh Departemen Pertanian Amerika Serikat (USDA) sejak setengah abad yang lalu sebagai bagian dari program untuk mengatasi erosi (Hocken Smith dan Steele, 1943; 1949; Hocken Smith, 1950, 1953; dalam Suratman Worosuprodjo, 1981) tetapi kemampuan lahan sebagai metode perencanaan penggunaan lahan, dibuat pertama kali secara eksplisit dalam sistem klasifikasi kemampuan lahan oleh USDA (Klingebiel dan Montgomery, 1961).

Sistem klasifikasi kemampuan lahan membagi lahan kedalam sejumlah kata-

gori menurut faktor penghambat dan potensi bahaya lain terhadap pertumbuhan tanaman. Ada tiga katagori yang digunakan yakni kelas, sub kelas dan satuan pengelolaan (Capability unit)

Kelas merupakan tingkat tertinggi dan bersifat luas dalam struktur klasifikasi. Penggolongan ke dalam kelas didasarkan pada intensitas faktor-faktor penghambat yang permanen atau sulit diubah. Kelas kemampuan lahan berkisar dari kelas I dimana lahan mempunyai penghambat-penghambat yang sangat berat sehingga tidak memungkinkan penggunaannya untuk produksi tanaman.

Sub kelas menunjukkan jenis faktor penghambat yang terdapat di dalam kelas. Sedangkan tingkat yang terendah dari struktur klasifikasi adalah satuan pengelolaan yang merupakan pengelompokan lahan yang mempunyai respon yang sama terhadap sistem pengelolaan tertentu. Selanjutnya struktur klasifikasi lahan berdasarkan kelas kemampuan lahan dapat dilihat pada tabel 1 berikut:

Tabel 1.1 Klasifikasi Lahan Berdasarkan Kelas Kemampuan Lahan

Tabel 1

Karakter lahan	Lahan dapat digarap				Lahan tak dapat digarap			
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
Lereng	datar	landai	sedang	curam	curam	curam	sangat curam	sangat curam
Kedalaman T	dalam & dalam	dalam	dangkal sedang	dangkal	dangkal	dangkal s dangkals.	dangkal s. dangkal	dangkal s. dangkal
Tekstur tanah	Lempung	Gelum berpasir	sedang lempung	pasir bergeluh	pasir2 geluh	pasir geluhan	pasir gelhan	pasir geluhan
pH tanah	6 - 7	5 - 6, 9 - 8	4,5 - 5, 8 - 8,5	4,5 - 5, 8,5	3,5 - 4,5, 8,5	3,5 - 4,5, 8,5	3,5 - 4,5, 8,5	3,5 - 4,5, 8,5
drainase	* baik	sedang	sangat lambat	jelek	jelek	sangat jelek	sangat jelek	sangat jelek

bahaya erosi bahan kasar	tiada	sedang	tinggi	sangat tinggi				
	tiada	sedikit	sedang	banyak	sangat banyak	sangat banyak	sangat banyak	sangat banyak

Sumber : USDA dengan modifikasi

Dalam penelitian ini klasifikasi kemampuan lahan dilakukan pada tingkat kelas yang disajikan dalam bentuk skala 1: 50.000. Pada tingkat survei skala ini, faktor penghambat ditunjukkan untuk mengetahui tingkat sub-ke-

las pada masing-masing kelas dengan simbol huruf. Sedangkan tingkat kelas kemampuan lahan ditunjukkan dengan simbol angka romawi (lihat Tabel 1.2)

Tabel 1.2 Struktur Klasifikasi Kemampuan Lahan

Kelas kemampuan	Sub-kelas Kemampuan	Ketentuan pengelolaan	Satuan peta Tanah
I	II c, iklim		
II	dapat digarap II e, erosi	Ile-1	seri X
III	II w, kelemahan	Ile-2	Seri Y
	II s, tanah	Ile-3	Seri Z
IV	II es dll		
V			
VI	Tidak dapat digarap		
VII			
VIII			

Sumber: Dent can Young (1981)

D. LANDASAN TEORI

Sesuai dengan uraian tinjauan pustaka, landasan teori yang digunakan dalam penelitian ini adalah berkaitan dengan faktor-faktor yang mempengaruhi kemampuan lahan. Di dalam penelitian ini, faktor-faktor yang mempengaruhi kemampuan lahan menggunakan modifikasi Soeprattohardjo (1962) yang terdiri dari:

- a. Faktor-faktor lahan yang menguntungkan, yakni:
 1. kedalaman efektif tanah
 2. tekstur tanah

3. kesuburan tanah
4. pH tanah
5. drainase tanah
6. permeabilitas tanah
- b. Faktor-faktor lahan yang merugikan, yakni:
 1. kemiringan lereng
 2. erosi
 3. banjir
 4. penggenangan
 5. batu besar
 6. batu kerikil
 7. muka air tanah

Data kedua faktor-faktor lahan tersebut diambil pada setiap satuan pe-metaan yakni satuan bentuk lahan.

Adapun skoring data faktor-faktor lahan yang dinilai terdapat dalam tabel-tabel berikut.

Tabel 1.3. Petunjuk Klasifikasi Kedalaman Efektif Tanah

Klas	Kedalaman Efektif Cm	Skor
Sangat dangkal	30	1
Dangkal	30 - 60	2
Sedang	60 - 90	3
Dalam	90 - 120	4
Sangat Dalam	120	5

Sumber: Norman Hudson, 1973

Tabel 1.4 Petunjuk Klasifikasi Tekstur Tanah

Klas	Tekstur Tanah	Skor
Halus	Lempung, lempung berpasir, lempung berdebu	2
Sedang	Geluh berlempung, debu, geluh berdebu, geluh	3
Kasar	Geluh berpasir, pasir, pasir bergeluh	1

Sumber: Norman Hudson, 1973

Tabel 1.5 Petunjuk Klasifikasi Kesuburan Tanah

Klas	pH	N (%)	P (%)	K (%)	Ca	Skor
Tinggi	6,6 - 8	> 0,5	>41	>41	>3	4
Sedang	5,6 - 5,6	0,2 - 0,5	21 - 40	21 - 40	2 - 3	3
Rendah	4,5 - 5,5	0,1 - 0,2	15 - 20	10 - 20	1 - 2	2
Sangat rendah	<4,5	<0,1	<15	<10	<1	1

Sumber: Van Zuidam, 1978

Tabel 1.6. Petunjuk Klasifikasi pH Tanah

Klas	pH tanah	Skor
Baik	6,5 - 7,5	3
Sedang	5,5 - 6,5	2
Jelek	,5 dan 7,5	1

Sumber: Harrop, 1974

Tabel 1.7. Petunjuk Klasifikasi Drainase Tanah

Klas	Kenampakan di Lapangan	Skor
Baik	Tanpa ada/sedikit keratan/becak-becak	4
Sedang	Keratan banyak tersebar pada profil tanah dan pada horison 80 Cm ke bawah sering terinduksi	3
Jelek	Keratan pada bagian atas dan pada horison 50 - 80 Cm sering tereduksi	2
Sangat Jelek	Keratan pada bagian atas dan pada horison 20-50 cm sering tereduksi	1

Sumber: Isa Darmawijaya, 1977

Tabel 1.8. Petunjuk Klasifikasi Permeabilitas

Klas	Besarnya Permeabilitas	Skor
Cepat/sangat cepat	12,7 - 25,4 Cm/jam	1+
Agak cepat	6,35 - 12,7 Cm/jam	2+
Sedang	2,0 - 6,35 Cm/jam	3+
Agak lambat	0,5 - 2,0 Cm/jam	2+
Lambat/sangat lambat	0,125-0,5 Cm/jam	1+

Sumber: Modifikasi Soeprtoharjo, 1962

Tabel 1.9. Petunjuk Klasifikasi Kemiringan Lereng

Klas	Kemiringan Lereng (persen)	Skor
Datar	0 - 3	0
Agak miring	3 - 8	1-
Miring	8 - 15	2-
Agak terjal	15 - 30	3-
Terjal	30 - 45	4-
Agak curam	45 - 60	5-
	> 60	6-

Sumber: Isa Darmawijaya, 1970

Tabel 1.10. Petunjuk Klasifikasi Erosi

Klas	Kenampakan di Lapangan	Skor
- Tanpa	- Tidak ada lapisan tanah yang hilang, belum ada erosi	0
- Rongan	- Sebagian tanah atas sudah hilang dan sudah ada alur-alur kecil	1 -
- Sedang	- Tanah bagian atas dan sub soil sudah hilang sudah ada	

	lembah-lembah	2 -
- Berat	- Lapisan tanah atas dan sub soil sebagian besar sudah hilang, serta banyak lembah-lembah	3 -
- Sangat berat	- Sudah tidak ada lapisan tanah	4 -

Sumber: Harrop, 1977

Tabel 1.11. Petunjuk Klasifikasi Banjir

Klas	Lamanya (Bulan/Tahun)	Skor
- Tanpa	0	0
- Jarang	0 - 2	1 -
- Sering	2 - 6	2 -
- Selalu	6	3 -

Sumber: Soeprtohardjo, 1962.

Tabel 1.12. Petunjuk Klasifikasi Penggenangan

Klas	Lama Genangan (Periode 1 Tahun)	Skor
Tanpa	Tidak pernah tergenang air	0
Sebentar	Tergenang air kurang dari 1 bulan	1-
Lama	Tergenang air selama 1-3 bulan	2-
Sangat lama	Tergenang air lebih dari 3 bulan	3-

Sumber: Harrop, 1974

Tabel 1.13. Petunjuk Klasifikasi Baru Besar

Klas	Kriteria	Skor
Tanpa	0	0
Sedikit	10%	-1
Sedang	10 - 25%	-2
Banyak	25%	-3

Sumber: Soeprtohardjo, 1962

Tabel 1.14. Petunjuk Klasifikasi Batu Kerikil

Klas	Kriteria	Skor
Tanpa	0	0
Sedikit	3%	-1
Sedang	3 - 15%	-1
Banyak	15%	-3

Sumber: Soepraptohardjo, 1962

Tabel 1.15. Petunjuk Klasifikasi Muka Air Tanah

Klas	Kriteria	Skor
Tanpa	0	0
Dalama	100 sentimeter	-1
Agak Dalam	50 - 100 Sentimeter	-2
Dangkal	50 sentimeter	-3

Sumber: Soepraptohardjo, 1962

1.5. Rencana Penelitian

Langkah-langkah yang diambil untuk mencapai tujuan penelitian adalah sebagai berikut:

1. Interpretasi peta topografi untuk menyusun peta satuan bentuk lahan. Dalam proses interpretasi tersebut dibantu dengan peta geologi, peta tanah dan peta penggunaan lahan. Peta bentuk lahan hasil interpretasi kemudian dibuat peta bentuk lahan sementara, selanjutnya diuji di lapangan untuk menyusun peta satuan bentuk lahan akhir.
2. Atas dasar peta satuan bentuk lahan akhir diadakan survei lapangan terhadap faktor-faktor kemampuan lahan dan pengambilan bentuk tanah untuk analisa kesuburan tanah.
3. Penilaian terhadap faktor-faktor kemampuan lahan dengan skoring sesuai tabel yang dipakai selanjutnya dilakukan penyusunan kelas kemampuan lahan.

II. KONDISI FISIK DAERAH PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di Kecamatan Kedawung, Kabupaten Sragen, Jawa Tengah. Wilayahnya terletak pada sisi barat laut lereng Gunung Lawu, yang

termasuk daerah tangkapan (DAS) Bengawan Solo bagian hulu. Berdasarkan pembagian fisioterapi Pulau Jawa oleh Pannekoek (1949), terletak pada mintakat tengah.

Berdasarkan Peta Geologi Jawa dan Madura lembar Jawa Tengah dari Direktorat Geologi tahun 1977 skala 1:1500.000 diperoleh data bahwa daerah penelitian terdiri dari alluvium dan hasil gunung api yang tak teruraikan. Sedangkan dari lampiran Peta Geologi lembar Surakarta dari Bemmelen tahun 1949 skala 1: 250.000 dan hasil survei lapangan litologi daerah penelitian terdiri dari aluvium, andesit dan breksi.

Dari hasil identifikasi melalui interpretasi peta dan uji lapangan, di daerah penelitian dijumpai bentukan asal fluvial dan vulkanik. Dari kedua-dua bentukan asal tersebut dapat diperinci menjadi lima satuan bentuk lahan, yakni: lembah fluvial terkikis ringan, lembah fluvial terkikis sedang, lemah fluvial terkikis berat, lereng kaki vulkan terkikis ringan dan lereng bawah vulkan terkikis ringan.

Bentukan asal fluvial dicirikan dengan relief yang berombak dan struktur berlapis miring dari material endapan. Ketinggian tempat berkisar antara 140 - 210 meter dpal (di atas permukaan

an air laut), dengan kemiringan lereng antara 3 - 16 %. Proses geomorfologi yang terjadi pada lembah fluvial menyebabkan terjadinya teras asal fluvial yang sudah tidak aktif mengalami penimbunan endapan terjadi proses pelapukan batuan.

Bentuk asal vulkanik dicirikan adanya struktur vulkan dengan pola aliran radial sentrifugal. Pada lereng bawah vulkan dan lereng kaki vulkan dijumpai bentuk-bentuk igir yang membulat dan bentuk lembahnya yang semakin ke arah bawah semakin melebar atau berbentuk "U" kondisi tebing-tebing lembah yang relatif terjal hingga agak melandai. Proses geomorfologi yang terjadi adalah erosi lembar dan alur, serta proses pelapukan batuan. Ketinggian tempat berkisar antara 143 - 241 meter dpl

III. BENTUK LAHAN DAERAH PENELITIAN

Kaitannya dengan evaluasi kemampuan lahan, dipilihnya satuan bentuk lahan sebagai satuan pemetaan karena setiap satuan bentuk lahan mencer-

minkan secara lengkap adanya pengaruh proses, sifat dan watak tanahnya, relief dan lereng, matuan dan kondisi airnya. Pengaruh yang dicerminkan tersebut berkait dengan faktor-faktor yang menguntungkan dan merugikan dalam evaluasi kemampuan lahan.

Adapun untuk memperoleh satuan pemetaan, dilakukan dua tingkatan klasifikasi berdasarkan kriteria:

- (1) Proses geomorfologi utama, digunakan untuk membedakan bentuk asal
- (2) relief / morfologi, struktur / litologi dan proses geomorfologi yang berlangsung untuk membedakan satuan bentuk lahan.

Proses geomorfologi utama yang mencerminkan bentuk asal, menurut Verstappen (1975 dalam Sunardi, 1985) ada sembilan, yakni bentuk asal: vulkanik, fluvial, struktural, pelarutan, denudasional, organik, marine, glacial dan angin. Relief/morfologi diidentifikasi berdasarkan hubungan timbal balik antara unit relief, kemiringan lereng dan perbedaan ketinggian antara titik tertinggi dan titik terendah pada suatu permukaan lahan.

Tabel 3.1 Klasifikasi Relief

Unit Relief	Kemiringan Lereng (%)	Perbedaan Relatif titik tertinggi dan terendah (m)
Datar	0 - 2	5
Berombak	3 - 8	5 - 10
Bergelombang	8 - 15	10 - 50
Berbukit	16 - 21	50 - 300
Bergunung	21	300

Sumber: Desautnettes, 1977 dengan modifikasi

Struktur/litologi diidentifikasi dengan bantuan Peta Geologi dan uji lapangan. Selanjutnya proses geomorfo-

logi yang sedang berlangsung diidentifikasi dengan tingkat pengikisan. Tingkat pengikisan tersebut didasarkan

pada jarak rata-rata antara cabang-cabang sungai. Klasifikasi tingkat pengi-

kisan dibagi menjadi tiga tingkatan (lihat Tabel 3.2)

Tabel 3.2 Tingkat Pengikisan

Tingkat Pengikisan	Jarak Antar Cabang Sungai (1:50.000)
Ringan	2Cm
Sedang	0,2 - 2 Cm
Berat	0,2 Cm

Sumber: Van Zuidam, 1979 dengan modifikasi

A. Satuan Bentuk lahan pada bentukan asal Fluvial (F)

Bentuk asal fluvial meliputi lahan seluas 812,5 hektar, menyebar di sepanjang sungai daerah penelitian. Berdasarkan tingkat pengikisan bentukan asal fluvial dibedakan menjadi tiga satuan bentuk lahan, yakni:

(a) Lembah Fluvial terkikis ringan (FS1)

Bentuk lahan ini seluas 187,5 hektar menyebar pada lembah sungai Sragen dan Karanglo bagian bawah. Material pembentuk tanahnya merupakan hasil pengendapan dari material yang diangkut sungai dan hasil proses erosi pada bagian atasnya. Tanah yang ada sudah berkembang dengan macam tanah Latosol coklat yang dicirikan : tekstur tanahnya geluh berdebu, kedalaman efektif antar 60 - 90 cm kesuburan sedang, pH antara 5,5 - 6,5, drainase tanah sedang, permeabilitasnya sedang. Kemiringan lereng berkisar antara 3-8% (agak miring), proses erosi relatif ringan dengan alur-alur kecil, tanpa adanya banjir dan penggenangan, penyebaran batu besar dan kerikil relatif sedikit dan kedalaman muka air tanah relatif dalam.

(b) Lemah Fluival terkikis sedang (FS2)

Bentuk lahan ini seluas 562,5 hektar menyebar pada lembah sungai Sragen, Karanglo dan Mungkung dengan

material perbentuk tanah merupakan hasil pengendapan yang diangkut oleh aliran sungai. Tanah yang adalah Aluvial dan Latosol dengan ciri: tekstur geluh berdebu dan geluh berpasir, kedalaman efektif tanah 30 - 60 cm, kesuburan relatif sedang, pH berkisar 5,5 - 6,5, drainase relatif baik, dan permeabilitas relatif agak cepat. Sedangkan kemiringan lereng berkisar antara 8 - 15% (miring), erosi sedang, tanpa adanya banjir dan penggenangan, penyebaran batu besar dan kerikil relatif sedikit, dengan muka air tanah dalam.

(c) Lembah Fluvial terkikis berat (FS3)

Bentuk lahan ini seluas 62,5 hektar menyebar pada sungai Mungkung bagian bawah, dengan material pembentuk tanah merupakan hasil pengendapan proses erosi lahan atasnya. Tanah yang ada adalah Aluvial yang dicirikan dengan tekstur geluh berpasir, kedalaman efektif tanah sangat dangkal, kesuburan tanah rendah, pH berkisar 5,5 - 6,5, drainase baik dan permeabilitas tanah relatif cepat. Adapun kemiringan lereng berkisar antara 15 - 30% (agak terjal), tingkat erosi relatif berat tanpa adanya banjir dan penggenangan, penyebaran batu besar dan kerikil relatif sedang dan muka air tanah dalam.

B. Satuan Bentuk lahan pada bentukan asal Vulkanik (V)

Bentukan asal Vulkanik meliputi bagian besar daerah penelitian, dengan luas 4025 hektar atau 83,2% luas daerah penelitian. Karakteristik relief/morfologi pada bentukan asal Vulkanik ini dicirikan adanya perubahan kemiringan lereng, bentuk igir dan bentuk lembahnya yang jelas. Berdasarkan perbedaan tersebut, dapat dibedakan menjadi dua satuan bentuk lahan.

(a) Lereng Kaki Volkan terkikis ringan (VK1)

Bentuk lahan ini meliputi daerah seluas 2187,5 hektar, menyebar di bagian bawah hingga tengah daerah penelitian. Jenis tanah yang berkembang adalah Latosol dengan macam tanah Latosol coklat yang dicirikan: tekstur tanah geluh berdebu, kedalaman efektif relatif sedang (berkisar 60 - 90 cm), kesuburan relatif tinggi, pH tanah 6,5 - 7,0, drainase relatif baik, dan permeabilitas tanah sedang. Sedangkan keadaan kemiringan lereng relatif agak miring (3-2%), proses erosi relatif ringan, tanpa adanya banjir dan genangan, dengan kedalaman muka air tanah relatif dalam.

(b) Lereng Bawah Volkan Terkikis Ringan (VL1)

Bentuk lahan ini meliputi daerah seluas 1837,5 hektar menyebar pada bagian tengah atas daerah penelitian. Jenis tanah yang berkembang adalah Latosol, dengan macam tanahnya Latosol coklat yang dicirikan: kedalaman efektif tanah relatif sedang berkisar antara 60 - 90 cm, tekstur geluh berpasir, kesuburan tanah relatif sedang, pH tanah sedang, drainase relatif baik, dengan permeabilitas tanah relatif agak cepat. Sedangkan kemiringan lereng berkisar antara 8 - 15% (miring), erosi-nya relatif ringan, tanpa adanya banjir dan genangan, penyebaran batu besar dan kerikil relatif sedang, dengan kedalaman air tanah sangat dalam.

IV. KEMAMPUAN LAHAN DAERAH PENELITIAN

Penilaian kemampuan lahan dalam penelitian ini menggunakan pendekatan skoring terhadap faktor-faktor yang menguntungkan dan yang merugikan. Dari jumlah nilai/skor kemudian diklasifikasikan untuk mengetahui kelas kemampuan lahan.

Adapun klasifikasi kelas kemampuan lahan dengan menggunakan Tabel 4.1 berikut

Tabel. 4.1. Kelas Kemampuan Lahan

Kelas		Jumlah
I	Dapat dikerjakan	≥ 12
II	Dapat dikerjakan	> 11
III	Dapat dikerjakan	2 - 6
IV	Dapat dikerjakan	-3 - 1
V-VIII	Tidak dapat dikerjakan	< -3

Sumber: Soeprtohardjo dengan modifikasi

Setelah diperoleh informasi kelas kemampuan lahan ini, dilakukan evaluasi untuk mengetahui jenis faktor penghambat yang terdapat di dalam kelas sehingga didapatkan sub kelas kemampuan lahan.

Berdasarkan hasil pengamatan pada 15 titik pengamatan yang menyebar bentuk lahan di daerah penelitian diperoleh nilai skor masing-masing faktor kemampuan lahan. Adapun hasil pengukuran faktor yang mempengaruhi kemampuan lahan disajikan pada Tabel 4.2. berikut. (lihat tabel)

Dari persebaran kelas kemampuan lahan di daerah penelitian, dapat diketahui bahwa pada satuan bentuk lahan.

Lembah Fluvial terkikis ringan dan Lereng Kaki Volkan terkikis ringan mempunyai kelas kemampuan lahan Kelas II, sedangkan satuan bentuk lahan Lembah Fluvial terkikis berat mempunyai kelas kemampuan lahan Kelas IV.

Daerah penelitian secara keseluruhan merupakan lahan yang dapat digarap, tetapi diperlukan penanganan khusus dalam penggarapannya. Pada Kelas I secara umum sesuai untuk segala macam penggunaan pertanian karena keadaan tanah relatif mudah diolah, dapat menahan air dengan baik dan responsif terhadap pemupukan. Lahan Kelas I ini tidak mempunyai penghambat atau ancaman kerusakan yang berarti dan cocok untuk usaha tani intensif. Tindakan pencegahan terhadap gejala erosi alur perlu diusahakan, pemupukan dan pemeliharaan struktur tanah diperlukan untuk mempertahankan kesuburan dan produktivitas lahannya.

Pada lahan Kelas II mempunyai sedikit penghambat yang dapat mengurangi pilihan penggunaan lahannya, ter-

utama keadaan lereng dan proses erosi. Dalam penggunaannya diperlukan tindakan-tindakan pengawetan tanah dengan pengolahan tanah menurut garis kontur, pergiliran tanaman atau guludan. Dalam pembagian Sub Kelas maka pada lahan Kelas II ini termasuk Sub Kelas II el. yakni faktor penghambat yang terdapat dalam kelas adalah erosi dan lereng.

Pada lahan Kelas IV ini mempunyai penghambat yang cukup besar sehingga mengurangi pemilihan jenis penggunaan lahannya. Adapun faktor penghambat yang ada adalah tanah, erosi, lereng dan penyebaran batu besar dan kerikil. Penggunaan lahan untuk tanaman semusim pada lahan ini diperlukan pembuatan teras atau saluran drainase yang baik. Berdasarkan faktor-faktor penghambat tersebut maka lahan tersebut termasuk dalam Sub Kelas IV elsb yakni lahan Kelas IV yang mempunyai faktor penghambat erosi, lereng, tanah dan penyebaran batuan.

V. KESIMPULAN

- (1) Dari hasil klasifikasi kelas kemampuan lahan, dinyatakan bahwa daerah penelitian seluas: 2375 hektar (49,1%) mempunyai kelas kemampuan lahan Kelas I 2400 hektar (49,5%) dengan kelas kemampuan lahan Kelas II, dan 62,5 hektar (1,3%) mempunyai kelas kemampuan lahan Kelas IV.
- (2) Kemampuan lahan Kelas I menyebar pada bentuk lahan Lembah Fluvial terkikis ringan (FSI) dan Lereng Kaki Volkan terkikis ringan (VK1): kelas II pada satuan bentuk lahan Lembah Fluvial terkikis sedang (FS2) dan Lereng Bawah Volkan terkikis ringan (VL1); sedangkan

Kelas IV pada satuan bentuk lahan
Lembah Fluvial terkikis berat (FS3).

(3) Faktor penghambat kemampuan la-
han Kelas II adalah erosi dan le-

reng, sedangkan pada kelas IV ada-
lah erosi lereng, tanah dan batuan.

DAFTAR PUSTAKA

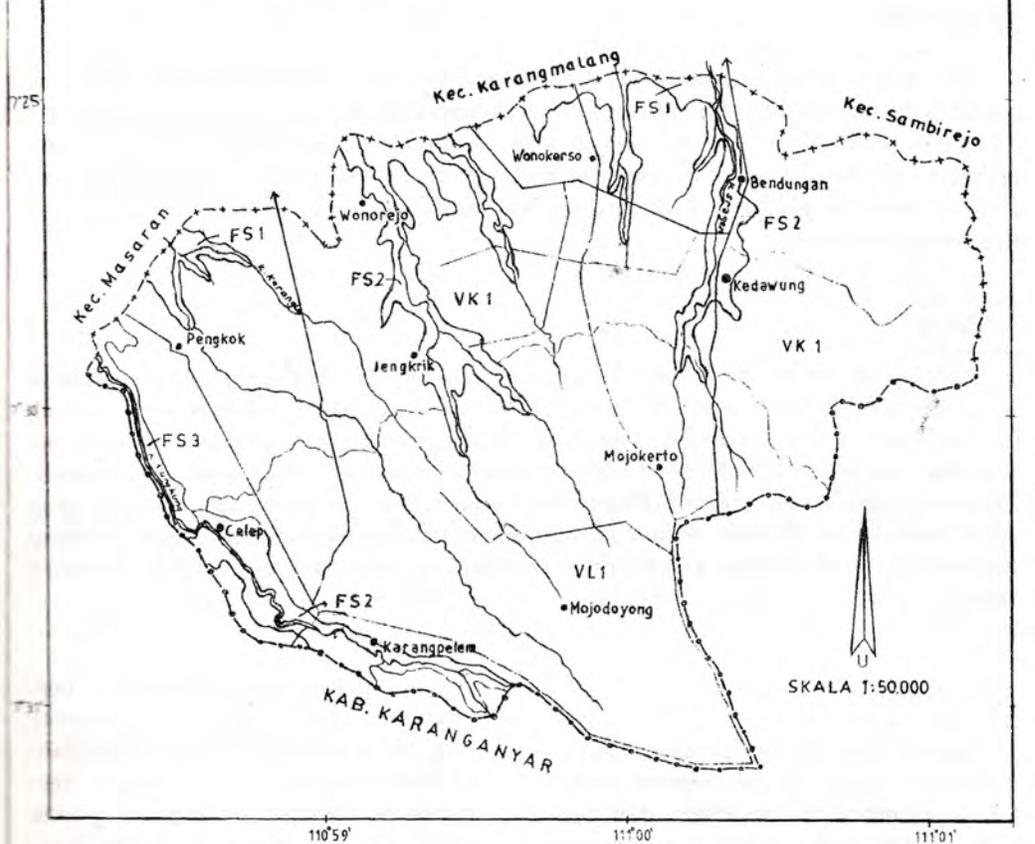
- Bemmelen, R.W. Van, 1949, **Geology of Indonesia Vol.I.** General Geology Adjacent Archipelago Government Office The Haque.
- Desaunettes, JR., 1977. **Catalogue Landforms for Indonesia Bogor:** Soil Reseach Institue.
- Karmono Mangunsukardjo, 1985. **Interpretasi Citra untuk Inventarisasi Sumberdaya Lahan.** Yogyakarta: PUSPICS-Fakultas Geografi. Universitas Gajah Mada.
- Pannekoek. A.J, 1949. **Outline of The Geomorphology of Java Haarlem:** Geological Survey.
- Santun R.P. Sitorus, 1985. **Evaluasi Sumberdaya Lahan. Bogor: Jurusan Ilmu Tanah.** Institut Pertanian Bogor.
- Schmidt, F.H., and Ferguson, J.H.A, 1951 **Rainfall Types Based on Wet and Dry Period Rotation for Indonesia With Western New Guinea,** Werhandelingen No.42. Jakarta: Kementrian Perhubungan Djawatan Meteorologi dan Geofisika.
- Sunardi Joyosuharto, 1983. **Penyusunan Skripsi Program Studi S1 Bidang Studi Geomorfologi dan Sumberdaya Lahan.** Fakultas Geografi, Universitas Gajah Mada.
- 1985. **Dasar-Dasar Pemikiran Klasifikasi Bentuk lahan.** Fakultas Geografi. Universitas Gajah Mada.
- Zuidam, R.A, and Van Zuidam Canselando, 1979. **Terrain Analysis and Clasifikation using aerial Photographs, A Geomorphological Approach.** ITC Texbook of Photo Interpretation VII-6. Enchede: ITC

Tabel 4.2. PENGUKURAN FAKTOR YANG MEMPENGARUHI KEMAMPUAN LAHAN PADA TIAP-TIAP TITIK SAMPEL.

No.	Satuan btk lhn	Lokasi pgtn	Kedalaman efektif T	Tekstur tanah	Kesubur an tanah	pH tanah	drai- nase	permea bilits	Kemir lereng	Erosi	Bjr	Pengge nangan	Bt Bs	Bt KI	Mk artan	Jml Klas Nilpuan lahan.	Kemam
1	FS	WN.KERT	3	3	3	2	3	3	-1	-1	0	0	-11	-11	-1	12	I
2	FS	PENGGOK	3	3	3	2	3	3	-1	-1	0	0	-11	-11	-1	12	I
3	FS	BDG.LOR	3	3	3	2	3	3	-1	-1	0	0	-11	-11	-1	12	I
4	FS2	JENGGOK	2	3	3	2	4	2	-2	-2	0	0	-11	-11	-1	9	II
5	FS2	CELEP	2	1	3	2	4	2	-1	-2	0	0	-11	-11	-1	7	II
6	FS2	KR.PELN	2	1	3	2	4	2	-2	-2	0	0	-1	-1	-1	7	II
7	FS2	KD.WUNG	2	3	3	2	4	2	-2	-2	0	0	-1	-1	-1	9	II
8	FS3	KR.LO	1	1	2	2	4	1	-3	-3	0	0	-2	-2	-1	0	IV
9	FS3	CELEP	1	1	2	2	4	1	-3	-3	0	0	-2	-2	-1	0	IV
10	VK1	PENGGOK	3	3	4	3	4	3	-1	-1	0	0	-1	-1	-1	15	I
11	VK1	JENGGOK	3	3	4	3	4	3	-1	-1	0	0	-1	-1	-1	15	I
12	VK1	KD.WUNG	3	3	4	3	4	3	-1	-1	0	0	-1	-1	-1	15	I
13	VK1	BENDUNG	3	3	4	3	4	3	-1	-1	0	0	-1	-1	-1	15	I
14	VL1	MJ.DOYG	3	1	3	2	4	2	-2	-1	0	0	-2	-2	0	8	II
15	VL1	MJ.KERT	3	1	3	2	4	2	-2	-1	0	0	-2	-2	0	8	II

Sumber: Hasil Pengamatan lapangan

**PETA
KEMAMPUAN LAHAN
KECAMATAN KEDAWUNG, SRAGEN**



LEGENDA:

- Sungai
- Jalan raya
- Batas satuan Bentuklahan
- Batas kabupaten
- Batas kecamatan

- FS1 Lembah Fluvial terkikis ringan
- FS2 Lembah Fluvial terkikis sedang
- FS3 Lembah Fluvial terkikis berat
- VK1 Lereng kaki/volkan terkikis ringan
- VL1 Lereng bawah volkan terkikis ringan

KEMAMPUAN LAHAN

- kelas I
- kelas II
- kelas IV

Sumber: Hasil interpretasi Peta Topografi
Lembar 49/XII-B & 49/XLI-D;
Peta Geologi; dan pengamatan
lapangan.

Disusun oleh: Kuswaji Dwi Priyono/4564

PEMBANGUNAN DAN RUANG: TINJAUAN KRITIS TERHADAP UU PENATAAN RUANG *)

Oleh : Tadjuddin Noer Effendi

ABSTRACT

This paper aims to discuss the implication of space management law policy to socio cultural aspects. This discussion is focused on space concept and the impact on socio-cultural. It is concluded that space management laws tend to apply territorial concept. As a result, the space management law tends to weaken the function of traditional law control. That has deeply of social control to the use of natural resources.

INTISARI

Tulisan ini membahas tentang Implikasi kebijakan undang-undang penataan ruang terhadap aspek sosio-kultural. Bahasan difokuskan pada konsepsi ruang dan dampak pada aspek sosio-kultural. Disimpulkan bahwa undang-undang penataan ruang cenderung menerapkan konsep teritorial. Undang-undang penataan ruang cenderung melambatkan fungsi kontrol hukum adat/aturan lokal yang telah mendarah daging dalam kehidupan masyarakat, artinya undang-undang tata ruang telah melemahkan fungsi kontrol masyarakat terhadap pemanfaatan sumber daya.

Pendahuluan

Ruang banyak dibicarakan dalam kaitannya dengan pembangunan, setelah pengembangan pedesaan dan perkotaan dijadikan dasar perencanaan pengembangan wilayah (Gore, 1984: 8; Sugandhy, 1984: 3-23). Menurut Gore (1984:8) penekanan pada ruang ini terjadi karena wilayah lebih diartikan sebagai space daripada region. Sejak itu perhatian pada ruang sebagai unsur penting dalam pembangunan semakin meningkat sejalan dengan meningkat-

nya perhatian pada pembangunan berkelanjutan (sustainable development) yang menekankan bahwa pembangunan harus berwawasan lingkungan. Perkembangan itu menjadikan ruang tidak hanya dipakai sebagai kerangka konseptual dalam teori perencanaan wilayah, tetapi sebagai dasar pengambilan kebijakan pembangunan, terutama dalam perencanaan tata ruang.

Meskipun ruang telah dipakai sebagai dasar kebijakan dalam pembangunan, secara konsepsi ruang masih diper-

* Makalah ini disampaikan dalam rangka seminar sebari Dies Natalis ke 43 Universitas Gadjah Mada, yang diselenggarakan Pusat Penelitian Lingkungan Hidup Universitas Gadjah Mada (PPL-UGM) Pada tanggal 12 Desember 1992 di Yogyakarta

debatkan (Harvey, 1973: 13; Gregory dan Urry, 1985). Ruang sebagai hal yang cukup penting dalam teori sosial dipandang belum dapat dijabarkan secara operasional. Perdebatan terutama terletak pada adanya perbedaan dalam persepsi dan penafsiran abstraksi ruang ke dalam konsepsional sehingga ada kesulitan operasionalisasi bila hendak dijabarkan ke dalam kebijakan. Kenyataan ini menimbulkan pertanyaan apa landasan teoritis dan konsepsional yang diterapkan dalam menyusun undang-undang penataan ruang?

Dapatkah kebijakan itu diterapkan secara memuaskan? Apa dampak kebijakan penataan ruang pada kehidupan masyarakat (sosiokultural)?

Tulisan ini berusaha mendiskusikan pertanyaan di atas. Bahasan dibagi kedalam dua bagian. Pertama, membahas konsepsi tentang ruang serta menafsirkan landasan konsepsi yang dipakai dalam penyusunan undang-undang penataan ruang. Atas dasar bahasan itu diajukan beberapa kemungkinan dampak kebijakan penataan ruang.

KONSEPSI RUANG

Secara abstrak ruang dapat diartikan sebagai transformasi hubungan jarak (distance relations). Jarak fisik dapat diartikan berbeda-beda tergantung pada bidang pekerjaan yang dilakukan. Friedmann dan Alonso (dikutip dalam Gore, 1984:178) menegaskan bahwa "ruang dibentuk oleh saling hubungan fungsional itu". Adanya bermacam interpretasi konseptualisasi ruang merupakan sumber kebingungan kalangan teoritis perencanaan wilayah untuk menjabarkan konsep ruang ke dalam operasionalisasi. Namun, para teoritis perencanaan wilayah mengakui bahwa konsep abstrak ruang ini amat penting

dalam mengarahkan pandangan tentang pengertian ruang. Konsep ini bersama-sama dengan konsep yang digunakan oleh para ilmuwan fisik, telah banyak membantu para teoritis pengembangan wilayah dalam mengkonseptualisasikan ruang untuk keperluan praktis (Gore, 1984: 179).

Menurut ilmuwan fisik ada dua konsepsional tentang ruang. Pertama, ruang dalam artian absolut. Pengertian ini bersumber dari dasar-dasar pengetahuan alam. Ruang dipandang seperti apa adanya menurut objek yang ada di dalamnya. Keberadaan ruang dapat diukur dengan sistem geometrik. Dalam pengertian ini ruang tidak berubah eksistensinya bila sesuatu diletakkan di dalamnya dan ia tetap ada secara absolut. Konsep absolut ini mengilhami penelitian dasar ilmu alam sampai abad ke sembilan belas. Tatkala matematika mulai berkembang muncul pendapat bahwa keberadaan ruang tidak absolut seperti pendapat para ahli ilmu alam. Perubahan yang mendasar tentang pengertian ruang absolut setelah ditemukannya teori relativitas oleh Einstein. Penemuan ini telah menjadi dasar berkembangnya konsep ruang relatif. Dalam pengertian itu ruang tidak absolut, tetapi tergantung pada keberadaan dan distribusi sesuatu benda dan energi. Ruang hanya dapat dipelajari dalam kaitannya dengan sesuatu benda dan energi dalam dimensi waktu. Konsep ruang relatif inilah kemudian banyak diadopsi sebagai dasar dalam menterjemahkan konsep ruang abstrak ke dalam konsep ruang praktis.

Sejak itu ada usaha untuk memformulasikan arti ruang. Diperkenalkannya konsep ruang ekonomi (economic space) yang kemudian dicetuskan sebagai suatu perubahan pandangan tentang ruang oleh para teorisi pemba-

ngunan wilayah, merupakan efek pandangan ekonomi tentang ruang. Konsep ruang ekonomi dapat dipandang sebagai usaha para teorisi pengembangan wilayah menerapkan konsep ruang secara fisik. Penerapan konsep fisik ke dalam pengertian ruang ekonomi adalah cerminan kesulitan dalam penerapan konsep ruang abstrak ke dalam ilmu-ilmu sosial.

Harvey (1973) berpendapat bahwa secara sosial "ruang mengandung pengertian sebagai objek yang ada di dalamnya, dalam arti bahwa suatu objek hanya dapat dikatakan exist bila objek tersebut mengandung dan mewakili saling hubungan di dalam dirinya sendiri dan dengan objek lain di luarnya". Berkaitan dengan ruang dalam pandangan sosial Sack (1980) berpendapat bahwa bila ilmuwan sosial mengadopsi konsepsi ruang dari pandangan fisik mereka akan menemukan beberapa pengertian ruang dan dapat membingungkan. Dia kemudian menyarankan bahwa ilmuwan sosial perlu membangun dan bekerja dengan konsepsi ruang relasional (*relational conception of space*) seperti yang disarankan oleh Harvey.

Kesulitan dalam mencari konsepsi filosofi ruang kemudian Harvey (1973) menyarankan bahwa masalah konseptualisasi yang tepat tentang ruang dapat dipecahkan melalui kebutuhan praktis manusia dalam kaitannya dengan ruang itu. Dengan kata lain tidak ada jawaban filosofis atas pertanyaan filosofis yang muncul dari sifat (*nature*) ruang, jawabannya terletak pada kebutuhan praktis manusia. Pertanyaan 'Apa ruang?' perlu digantikan dengan pertanyaan bagaimana ruang diciptakan dan dimanfaatkan menurut kebutuhan praktis manusia yang berbeda-beda.

Atas dasar pandangan itu para teoritis pengembangan wilayah kemudian menerjemahkan ruang sesuai dengan kebutuhan pembangunan. Konsep dasar penataan ruang tampaknya berakar pada konsep ini. Menurut Friedman dan Weaver (1979) bahwa konsep ruang itu telah mengilhami munculnya dua pendekatan dasar dalam penataan ruang untuk mengembangkan wilayah. Pertama adalah pendekatan fungsional. Pendekatan ini memusatkan perhatian pada aktivitas ekonomi dan organisasi keruangan dalam suatu sistem perkotaan (*urban system*) menurut simpul (*nodes*) dan jaringan (*network*). Dasar teoritis pendekatan ini banyak menerapkan prinsip-prinsip matematika, model-model analisis input-output dan interaksi keruangan. Pendekatan ini menekankan bahwa efisiensi penggunaan ruang dan pengambilan keputusan kebijakan pemanfaatan ruang dibuat oleh penguasa yang tidak terlibat langsung dalam ruang itu, tetapi keputusan-keputusan itu berpengaruh pada kehidupan masyarakat di situ. Kebijakan pusat pertumbuhan industri perkotaan dan kebijakan urbanisasi yang diterapkan pada dekade 1970-an bersumber dari pendekatan ini. Menurut Gore (1984: 160) kebijakan pemanfaatan ruang didasarkan pada pendekatan fungsional ini dipandang sebagai kegagalan penerapan praktis ruang ke dalam pengembangan wilayah.

Menurut Sayer (1985: 57) bahwa pendekatan fungsional merupakan salah satu kesalahan dalam penerapan praktis konsep ruang. Dia menegaskan bahwa ruang, menurut pendekatan fungsional adalah sesuatu yang ada di luar masyarakat, bukan sesuatu yang dihasilkan masyarakat. Oleh karena itu, ruang dipandang bukan sebagai pro-

duk materi dalam kaitannya dengan elemen-elemen materi yang ada dalam ruang itu. Artinya ruang adalah sesuatu yang dihasilkan di luar kemampuan manusia yang ada dalam ruang itu. Bentuk dan tatanan ruang dipandang bukan sebagai hasil persepsi manusia yang berada dalam ruang itu. Hal ini mengandung makna bahwa tatanan ruang bukan hasil budidaya yang dibentuk oleh latar belakang sosiokultural manusia dalam upaya menyesuaikan diri dengan ruang, tetapi tatanan dan bentuk ruang amat ditentukan oleh kekuatan (power) yang menguasai ruang itu. Karena itu, dalam pandangan Gore (1984: 200) pendekatan fungsional menerapkan konsep ruang yang tidak komplis. Tidak mengherankan kalau dalam penerapan banyak ditemui kelemahan dan belum mencapai sasaran yang diharapkan.

Kedua adalah pendekatan teritori. Ketidakpuasan terhadap pendekatan fungsional telah melahirkan pendekatan ini. Berbeda dengan pendekatan fungsional, pendekatan teritori menekankan pada pengembangan wilayah sebagai upaya untuk memobilisasi dan mengintegrasikan manusia dan sumberdaya pada wilayah geografis tertentu. Pendekatan teritori lebih menekankan pada organisasi sosial. Menurut Sack (1984: 34) organisasi sosial dalam pendekatan teritori diartikan sebagai upaya suatu organisasi (lembaga) atau individual atas nama suatu organisasi untuk mempengaruhi atau mengontrol suatu ruang tertentu. Semua anggota organisasi sosial menggunakan dan memanfaatkan ruang, tetapi tidak semua berusaha mengontrol penggunaan ruang. Atas dasar pandangan ini Sack (1983: 56) mendefinisikan teritori sebagai upaya seseorang atau sekelompok orang (organisasi)

untuk mempengaruhi atau mengontrol objek dengan membatasi dan mengontrol secara tegas, penduduk dan hubungan keduanya pada suatu ruang tertentu. Setiap aturan atau peraturan sosial (institusi) berusaha secara tegas mengatur penggunaan ruang, seperti undang-undang hak milik, teritori secara politis atau teritori perusahaan atau institusi, menunjukkan fakta sosial tentang pentingnya pemilikan atau penguasaan ruang. Menurut Sack (1983: 34) bentuk struktur ruang seperti itu sangat tergantung pada sifat sosio-kultural dan ekonomi politik masyarakat. Artinya, masyarakat belum, sedang dan sudah berkembang mempunyai perbedaan yang cukup besar mengenai konsepsi ruang. Evers (1982: 36-45) menggambarkan perbedaan konsepsi ruang antar masyarakat Melayu, China, dan Jawa. perbedaan konsepsi ruang tiap masyarakat ini dapat dipengaruhi dan mempengaruhi peraturan dan undang-undang. Bagian ini akan dibahas nanti pada bagian III.

Apa implikasi bahasan konsepsi ruang pada undang-undang penataan ruang? Ulasan di atas menyarankan bahwa undang-undang penataan ruang dapat disejajarkan dengan pendekatan teritori. Meskipun dalam Undang-undang penataan tidak tersurat bahwa objek dan penduduk di wilayah tertentu dipengaruhi langsung oleh institusi (lembaga) tertentu, ada upaya dan terkandung maksud untuk mengontrol dan mempengaruhi sekelompok orang atau individu dalam penggunaan dan pemanfaatan ruang. Artinya, undang-undang penataan ruang adalah upaya institusional dalam membatasi dan merupakan aturan yang mengikat bagi semua organisasi sosial dan individu pengguna ruang. Hal ini tercermin

pada butir 5 pembukaan undang-undang yang tertulis sebagai berikut,

"Untuk menjamin tercapainya tujuan penataan ruang diperlukan peraturan perundang-undangan di bidang tata ruang dengan sistem pengaturan penataan ruang yang baru memberi dasar yang jelas, tegas dan menyeluruh guna menjamin kepastian hukum bagi upaya pengelolaan dan pemanfaatannya".

Undang-undang penataan tata ruang adalah upaya pengendalian penggunaan dan pemanfaatan yang mengandung maksud memberikan wewenang pada institusi untuk menyelenggarakan dalam arti melakukan kewajiban-kewajiban dan wewenang hukum (Pasal 4 Ayat 1, 2, 3) dalam penataan ruang. Tentunya, dalam penyelenggaraannya pengendalian tidak hanya pengaturan objek (lahan), tetapi juga orang dan organisasi sosial. Konsep seperti ini menurut Hebbert (1987) dapat digolongkan sebagai model teritori.

PENATAAN RUANG : KELEMAHAN DAN IMPLIKASI SOSIOKULTURAL

Diskusi konsepsi di bagian terdahulu mengarahkan pada satu pengertian bahwa undang-undang penataan ruang cenderung menerapkan model teritori. Atas dasar pandangan ini maka dicoba untuk mendiskusikan kelemahan serta memprediksi dampak kebijakan undang-undang penataan ruang. Prediksi dibangun didasarkan pada penilaian yang pernah dilakukan oleh para pakar terhadap dampak kebijakan model teritori. Sifat prediksi masih sangat hipotetis dan masih terbuka untuk diperdebatkan.

Menurut Hebbert (1987: 1-2) bahwa kelemahan utama model teritori tidak mengikuti prosedur teori perencanaan dan tidak menuruti substantif teori pembangunan. Model itu lebih dekat dengan sebuah doktrin pembangunan yang dilandasi pemikiran politis daripada akademis (Soja, 1971: 9-10). Dengan kata lain, model itu kurang mengikuti pemikiran intelektual dalam pengembangannya. Berbeda dengan model pengembangan wilayah yang pernah ada. Artinya, dalam pengembangan model kurang mengikuti kaidah-kaidah ilmu pengetahuan karena kurang mempertimbangkan dan mengindahkan teoretisasi, konseptualisasi, dan imperisasi.

Apa dampak kebijakan penataan ruang? Model teritori mengandung arti desentralisasi baik ekonomi dan sosial. Tentunya, hal ini akan membawa dampak positif dan negatif pada pembangunan. Menurut Friedman dan Weaver (1979) kebijakan model itu dapat mendorong kemandirian ekonomi regional yang dapat mendorong munculnya konsep autarki yang telah lama hilang dan tidak dipakai dalam kebijakan pembangunan. Pertanyaan yang muncul kemudian adalah apakah undang-undang penataan ruang dapat mencapai sasaran bila tidak diikuti dengan perubahan sistem ekonomi. Maksudnya, dengan sistem ekonomi terbuka yang diterapkan seperti sekarang dapatkah dilakukan pengontrolan dan pengawasan seperti yang diharapkan dalam undang-undang. Tanpa ada institusi yang jelas dalam pengontrolan dan pengawasan tampaknya akan menimbulkan dan menjadi sumber konflik sosial. Karena menyangkut kepentingan regional dan nasional, mungkin konflik daerah dan pusat akan menajam.

Undang-undang penataan ruang akan meningkatkan kontrol pada pengembalian keputusan daalam penggunaan sumber daya lokal dan regional. Hal ini dapat menimbulkan berbagai macam masalah. Apakah institusi pada tingkat lokal dan regional akan menerima begitu saaja pada kontrol yang dilakukan oleh orang yang tidak terlihat langsung dalam penggunaan ruang. Tak dapat dielakkan teranan institusi lokal dan regional dapat melemah bila mereka tidak dilibatkan langsung dalam pengontrolan dan pengawasan. tentunya, semua pihak yang akan terlibat dalam pemanfaatan ruang perlu diikutsertakan dalam pengembalian keputusan. Penduduk harus mempunyai hak ikut serta dalam pengambilan keputusan yang berkaitan dengan pemanfaatan sumber daya, yang selama ini dikuasai atau milik mereka, untuk kepentingan umum. Ini akan membawa dampak pada kontrol politik lokal dan regional. Artinya, posisi tawar menawar (bargaining position) kekuatan lokal dan regional akan menguat. Menurut friedman dan Weaver hal ini akan menurunkan efisiensi, tetapi pendapat ini masih diperdebatkan.

Aspek penting yang perlu dipertimbangkan akibat kebijakan undang-undangan penataan ruang adalah yang berkaitan dengan isu pemerataan. Diduga model kebijakan seperti itu akan memperkuat posisi tawar menawar region (wilayah) yang kaya akan sumber daya. Dengan demikian daerah yang mempunyai sumber daya akan mempunyai keuntungan komparatif. Artinya, posisi yang menguntungkan baik dari segi ekonomi dan politik. Bagaimana halnya dengan daerah yang miskin sumber daya ? Posisi mereka akan lemah dan akan tertinggal dalam pembangunan. Perbedaan ini diduga akan

berakibat langsung pada proses pemerataan pembangunan.

Dampak lain yang diduga akan muncul dengan model kebijakan seperti itu adalah terkikisnya (tererosinya) kebudayaan lokal. Tak dapat dielakkan pengontrolan dan pengawasan terhadap pengambilan keputusan akan melemahkan peranan institusi tradisional dan kemampuan pranata sosial tradisional dalam mengatur kehidupan masyarakat. Tidak tertutup kemungkinan aturan-aturan pranata sosial tradisional, seperti hak ulayat, hak adat dan sebagainya akan melemah fungsinya dalam penataan ruang. Sebab undang-undang penataan ruang akan mempunyai kekuatan hukum yang mengikat bila dibandingkan dengan aturan-aturan tradisional. Dengan demikian, norma-norma budaya dan adat mungkin kurang berfungsi lagi dalam pengaturan kehidupan yang menyangkut sumber daya (tanah).

Gambaran melemahnya peranan institusi sosial dalam kaitannya dengan pemanfaatan ruang telah terjadi pada masyarakat dayak. Menurut Singarimbun (1991) hak-hak adat seperti hak ulayat sudah lama tidak berfungsi lagi. Antara lain penyebabnya adalah orang lain yang tidak berhak atas tanah itu, tetapi berbekal aturan formal (konsesi hak pakai), turut serta mengenyam hasil tanah yang ada dalam batas teritori adat, tanpa ada izin musyawarah adat (persekutuan) dan tanpa mengindahkan syarat yang telah ditentukan adat. Sedang penduduk yang mempunyai hak secara budaya (adat) tidak dapat berbuat apa-apa, mengenakan sangsi adat, di atas tanah adat itu karena hukum adat yang selama ini berlaku tidak dapat diberlakukan lagi. Tanpa disadari hal di atas dapat mengikis kebudayaan dan norma-norma kehidup-

an lokal yang telah mendarah daging dalam masyarakat. Lambat laun hal yang demikian dapat menimbulkan konflik sosial yang tidak menguntungkan bagi kehidupan masyarakat.

Bersamaan dengan itu kepercayaan dan adat-adat yang berkaitan dengan pengelolaan lingkungan hidup diduga akan terkikis. Mungkin sekali tempat-tempat yang selama ini dipandang kramat, yang dianggap mempunyai kekuatan supra natural, dan ada sanksi hukum adat bagi yang melanggar ketentuan adat bila merusak tempat-tempat itu tidak lagi berfungsi sepenuhnya. Tin-

dakan melindungi tempat-tempat yang dipandang kramat itu adalah sebagai upaya melestarikan lingkungan hidup dalam teritori adat. Bila hal itu terjadi sangat mungkin pengontrolan dan pengawasan adat terhadap kelestarian lingkungan memudar dan berdampak negatif terhadap lingkungan hidup. Kalau demikian halnya pertanyaan yang perlu diajukan dalam kaitannya dengan kebijakan undang-undang penataan ruang adalah apakah undang-undang itu nantinya dapat membantu dalam mencapai tujuan pembangunan seperti yang diharapkan?

DAFTAR PUSTAKA

- EVERS, Hans-Dieter, 1982, *Sosiologi Perkotaan: Urbanisasi dan Sengketa Tanah di Indonesia dan Malaysia*, Jakarta, LP3ES
- FRIEDMAN, John dan WEAVER, Clyde, 1979, *Territory and Function: The Evolution of Regional Planning*, London Arnold
- GORE, Charles, 1984, *Regions in Question: Space, Development and Regional Policy*, London, Methuen
- GREGORY, Derek dan URRY, John, 1985, *Social Relations and Spatial Structures*, London, Macmilan
- HARVEY, David, 1973, *Social Justice and the City*, London, Edward Arnold
- HEBBERT, Michael, 1987, "The New Decentralism: A Critique of The Territorial Approach", Paper dipersiapkan untuk Chapter dalam Healey, P et al (ed), *Planning Theory in the 1980's*, Pergamon Press
- SACK, Robert. D, 1983, "Human Territoriality: A Theory", *Annals of The Associations of American Geographers*, 73 (1), hal. 55-74
- SAACK, Robert. D, 1984, "The Societal Conception of Space", dalam Doreen Massey dan John Allen, *Geography Matters*, Cambridge, Cambridge University press, hal. 34-47
- SINGARIMBUN, Masri, 1991, "hak Ulayat", *Jawa Pos*, Minggu, 3 November
- SOJA, E.W, 1971, "The Political Organization of Space", *Association of American Geographers*, Resource Paper no. 8
- SUGANDHY, Aca, 1984, "Penataan Ruang Wilayah, Daerah dan Kota, *Prima*, 6 (13), hal 3-13.

SELUK BELUK REGISTRASI PENDUDUK DAN PERANANNYA DALAM PERENCANAAN PEMBANGUNAN KEPENDUDUKAN

Disusun Oleh:
Priyono

ABSTRACT

Registration of Population is source of population data. It is very important for security and population development planning. Not only does the data cover large region (national scope) but it present continual and up to date data as well, so this data able to ful fill the need of data in time. The availability of the data and the information of population accuratelly, is absolute element in development planning. Population data from registration is used for evaluating program and it is used for analysing in longterm. Above all, it is for population development planning. Nevertheless, up to now the source of data havent been used optimally because of the lack of the quality and the completeness. The government has made effort to increase the quality of registration data so that it can be used for well fare the people.

NTISARI

Registrasi penduduk merupakan sumber data kependudukan yang sangat penting untuk tujuan keamanan dan perencanaan pembangunan kependudukan. Data ini disamping mencakup wilayah yang luas (lingkup Nasional), juga menyajikan data yang selalu baru dan kontinue sehingga dapat memenuhi kebutuhan data pada suatu saat. Ketersediaan data dan informasi kependudukan yang akurat dan tepat waktu merupakan unsur mutlak dalam perencanaan pembangunan. Data penduduk dari sumber ini disamping dapat digunakan untuk mengevaluasi program-program pembangunan yang telah berjalan, juga dapat digunakan untuk analisis jangka panjang dan yang lebih penting untuk perencanaan pembangunan kependudukan. Namun demikian, hingga kini sumber data tersebut belum dapat dimanfaatkan secara optimal sehubungan dengan kendala kualitas dan kekomplitannya. Pemerintah telah berupaya meningkatkan kualitas data registrasi agar dapat dimanfaatkan untuk kesejahteraan penduduk.

Pendahuluan

Pembangunan di negara kita bertujuan untuk mewujudkan masyarakat adil dan makmur baik materiil maupun spirituil berdasarkan Pancasila. Pembangunan yang berdaya guna dan berha-

sil guna selalu diawali dengan perencanaan yang didasarkan pada data atau informasi yang up to date dan valid sehingga hasilnya dapat dipertanggungjawabkan kebenarannya.

Pemerintah terus berupaya untuk memperbaiki dan menyempurnakan

data statistik di Indonesia, sasaran pokok pengembangan perstatistikan jangka panjang adalah terciptanya sistem perstatistikan Nasional yang terpadu yang mampu memenuhi kebutuhan data statistik yang bermutu, tepat guna, tepat waktu sebagai alat penunjang pembangunan. Tidak dapat disangkal lagi bahwa ketersediaan data dan informasi kependudukan yang akurat dan tepat waktu merupakan unsur mutlak dalam perencanaan dan pelaksanaan pembangunan pada umumnya dan khususnya di bidang kependudukan.

Kebutuhan data yang berskala makro masih menggantungkan sumber data kependudukan Sensus Penduduk, Survei Penduduk Antar Sensus, Survei Tenaga Kerja Nasional yang dilakukan oleh Biro Pusat Statistik. Padahal sumber data tersebut hanya diperoleh pada periode tertentu (10 tahun atau 5 tahun) dan walaupun data itu tersedia, informasi yang diperoleh tidak begitu lengkap (detail) dan hanya pada tingkat administrasi propinsi atau kabupaten. Dengan demikian, baik data sensus maupun data survei, sesungguhnya hanya menggambarkan keadaan penduduk pada saat sensus atau survei itu dilaksanakan. Teknik-teknik proyeksi penduduk yang dikembangkan seringkali sangat tergantung kepada teknik apa yang digunakan dan asumsi apa yang dipakai. Sehubungan dengan hal-hal tersebut di atas maka data registrasi penduduk yang dapat memberikan informasi kependudukan dari tingkat administrasi terkecil dan setiap saat menjadi sangat penting artinya dalam proses perencanaan program pembangunan.

Registrasi Penduduk sebagai suatu kegiatan yang mencatat statistik vital dilaksanakan secara terus menerus se-

suai dengan terjadinya kejadian vital, sehingga data yang dihasilkannya pun dapat menggambarkan perubahan kependudukan yang terus menerus. Oleh karena itu, bila dilihat dari cakupan data yang dikumpulkan dan waktu yang digunakan maka registrasi penduduk adalah yang paling baik dan dari segi pembiayaannya pun justru yang paling murah. Namun demikian sampai saat ini kelebihan-kelebihan yang ada pada registrasi penduduk ini belum dapat dimanfaatkan sepenuhnya, atau dapat disebutkan bahwa data registrasi penduduk justru yang paling lemah. Bahkan bila dibandingkan dengan data hasil proyeksi pun, ketetapan data dari registrasi penduduk ini seringkali masih di bawahnya. Padahal dari aspek yuridis/landasan hukum, registrasi penduduk ini sudah mempunyai kedudukan yang jelas dan berumur cukup lama, yaitu Keppres No.52 tahun 1977, Permendagri No.8 tahun 1977 dan Permendagri No.7 tahun 1982.

Sumber data kependudukan yang terakhir ini masih memiliki banyak keterbatasan baik dalam kualitas maupun komplitnya data untuk digunakan sebagai perencanaan, untuk itu makalah ini akan membahas sumber data tersebut yang meliputi pengertian, sejarah, informasi kependudukan yang dapat diperoleh dari registrasi, keunggulan/kelemahan, peran registrasi dalam perencanaan pembangunan kependudukan dan saran penyempurnaan data registrasi.

Pengertian, Sejarah dan Informasi Registrasi

Semua sumber data kependudukan memiliki keterbatasan disamping kelebihan, begitu pula sumber data itu didapat maka konsumen akan mengeta-

hui kualitas data yang digunakan sehingga dimana perlu pemakai data dapat melakukan penyesuaian. Hal ini tidak saja penting bagi para ahli yang melakukan analisa ilmiah, tetapi juga berguna bagi pembuat keputusan dan pejabat pemerintah atau swasta yang dalam profesinya berhubungan dengan masalah data.

Menurut konsepnya, registrasi penduduk merupakan kumpulan keterangan tentang terjadinya peristiwa yang merubah status sipil seseorang sejak dia lahir sampai meninggal (Yunus, 1981). Peristiwa itu antara lain kelahiran, kematian, datang, pergi, perkawinan, perceraian, mata pencaharian, pendidikan dan lain-lainnya. Karena registrasi mengikuti peristiwa seseorang maka tugas ini berlangsung terus menerus sehingga pencatatannya tidak begitu rumit bila dibandingkan dengan sensus penduduk.

Statistik penduduk yang didapat dari registrasi vital (kelahiran, kematian serta perpindahan) dapat memberikan petunjuk tentang arah dan laju pertumbuhan penduduk dari tahun ke tahun. Disamping itu registrasi juga dapat memberikan informasi yang baru secara terus menerus. Dari data registrasi pula dapat memberikan kemungkinan untuk melakukan analisa jangka panjang secara murah dan efektif bila dibandingkan data yang diambil dari sensus penduduk atau survai (Sofian Effensi dan Tukiran, 1989)

Berdasarkan sejarahnya, registrasi penduduk (registrasi vital) di Indonesia sudah dilakukan sejak tahun 1815 yang dikoordinir oleh Departemen Dalam Negeri. Sistem itu muncul pada masa penjajahan Inggris kemudian dalam perkembangannya dilanjutkan oleh pemerintah Belanda dengan beberapa perubahan. Kemudian tahun

1845 pemerintah kolonial Belanda melaksanakan registrasi penduduk terbatas untuk penduduk Eropa yang tinggal di Indonesia, sebagai uji coba untuk melaksanakan registrasi vital di Indonesia. Pada tahun 1929, untuk pertama kalinya pemerintah Belanda memperkenalkan registrasi vital secara menyeluruh di Yogyakarta. Dalam hal ini kepala desa diwajibkan melaporkan kejadian-kejadian kelahiran, kematian serta lahir mati disediakan formulir khusus, yang di kemudian hari dikenal dengan nama sistem tripliket yang diatur dan ditangani oleh Departemen Kesehatan (Tukiran, 1990).

Menurut sejarahnya berarti registrasi penduduk sudah dilakukan sejak lama dan dari waktu ke waktu selalu mengalami perubahan. Mengingat pentingnya data registrasi penduduk, pemerintah berupaya terus untuk mengadakan sistem pencatatan yang baik dan keluarnya Keppres No.52/1997 tentang pelaksanaan pendaftaran penduduk untuk mewujudkan suatu administrasi kependudukan yang berdaya guna dan berhasil guna. Untuk operasionalisasi dari Keppres tersebut dikeluarkan peraturan Mendagri No.8 1977 tentang pelaksanaan pendaftaran penduduk, Instruksi Mendagri No.X01 tahun 1977 tentang Petunjuk Pelaksanaan Pendaftaran Penduduk dan Surat Edaran Menteri Dalam Negeri No. 474.4/784/PUOD tanggal 2 Maret 1992 perihal Pengelolaan Pemberian Kartu Tanda Penduduk dan Petunjuk Pelaksanaan Pengisiannya. Berkenaan dengan keluarnya Keppres dan Peraturan Mendagri menunjukkan betapa besar perhatian Pemerintah dalam meningkatkan administrasi kependudukan di Indonesia.

Sejalan dengan ketentuan dalam Keputusan Presiden No.52 Tahun 1977

dan berbagai peraturan pelaksanaannya tentang Pendaftaran Penduduk, Pemerintah Daerah melalui aparat-aparat pelaksana di daerahnya dituntut agar dalam pelaksanaan registrasi Penduduk, diarahkan kepada suatu sistem yang penanganannya dapat dilakukan secara terus menerus, cermat, tepat dan dapat disajikan data yang mutakhir serta dapat memilah dengan baik antara warga negara Indonesia (WNI) dan warga negara asing (WNA) yang merupakan penduduk tetap atau pendatang sementara (Alwi Dahlan, 1990). Registrasi Penduduk pada hakekatnya menyangkut berbagai aspek kehidupan dan kepentingan yang bersangkutan antara lain:

- Aspek Identitas Diri
- Aspek Status Kewarganegaraan
- Aspek Mobilitas Penduduk
- Aspek Ketenagakerjaan dan lain-lain
- Aspek Perencanaan Program Pembangunan Nasional dan Daerah
- Aspek Pendapatan Nasional
- Aspek Ketentraman dan Ketertiban

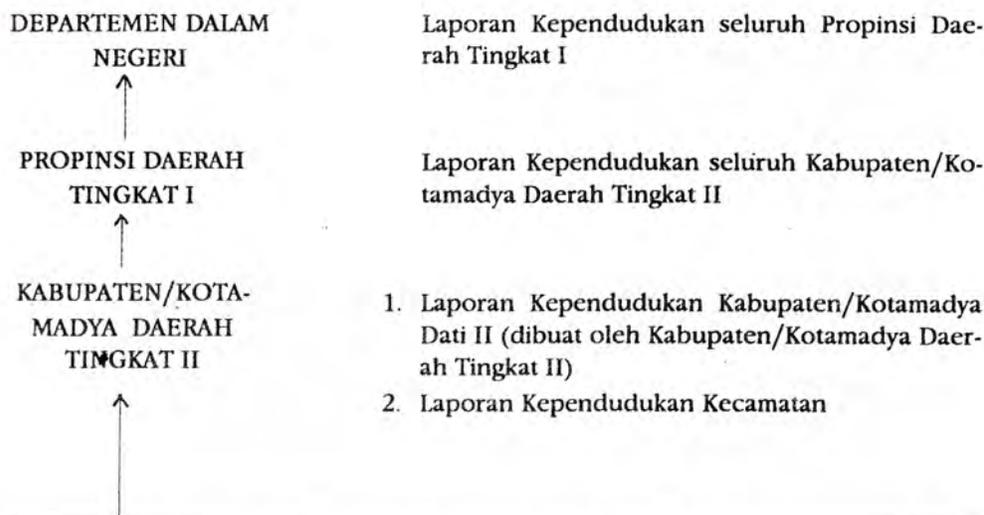
Registrasi Penduduk tidak hanya berorientasi pada masalah identitas, kewarganegaraan, ketentraman dan ketertiban saja, tetapi justru mempunyai berbagai aspek kepentingan yang diperlukan sesuai dengan kebutuhannya, terutama untuk pembangunan. Perlu disadari bahwa dalam praktek telah banyak penduduk yang berstatus Orang Asing ingin segera menjadi Warga Negara Indonesia melalui berbagai jalan pintas seperti pemalsuan Surat Bukti Kewarganegaraan Republik Indonesia (SKBRI) dan bahkan melalui Kartu Tanda Penduduk (KTP) yang tidak sah.

Tugas pencacatan dan pelaporan penduduk menurut Keppres No.52/1977 sebagai berikut:

1. Pencatatan yang dilakukan di desa/kalurahan:
 - a. Kejadian kelahiran, kematian dan lahir mati dengan memakai tripliket, bagian kiri tripliket untuk asrip desa/kalurahan, bagian tengah dikirimkan ke Kecamatan dan bagian sebelah kanan untuk disimpan yang bersangkutan/kepala keluarga.
 - b. Keterangan pindah, dibuat rangkap tiga. lembar pertama untuk yang bersangkutan, lembar kedua dikirimkan ke Kecamatan dan lembar ketiga disimpan sebagai arsip desa/kalurahan.
 - c. Kartu keluarga dibuat rangkap 4 (empat), dengan penjelasan sebagai berikut:
Lembar :
 - I. Untuk kepala keluarga
 - II. Untuk RT
 - III. Untuk RK/RW dan
 - IV. Untuk Desa/Kalurahan
 - d. Buku Mutasi dipergunakan di desa/kalurahan untuk mencatat jumlah kelahiran, kematian dan perpindahan selama satu bulan.
 - e. Buku Induk dipergunakan untuk mencatat keadaan penduduk pada awal pencatatan dan pada pencatatan selanjutnya, diubah sesuai mutasi (perubahan) yang terjadi.
 - f. Laporan bulanan desa/kalurahan dipergunakan untuk mencatat jumlah penduduk serta perubahan yang terjadi selama sebulan karena mutasi. Yaitu jumlah penduduk awal bulan, jumlah kelahiran, kematian dan perpindahan serta jumlah penduduk akhir bulan. Dibuat rangkap dua, lembar pertama dikirimkan ke Kecamatan dan lem-

- bar kedua disimpan sebagai arsip desa/kalurahan.
2. Di Tingkat Kecamatan:
 - a. Triplikat kelahiran, kematian dan lahir mati bagian tengah yang diterima dari desa/kalurahan sebagai bahan untuk mengadakan pengecekan laporan bulanan desa/kalurahan.
 - b. Keterangan pindah yang diterima dari desa/kalurahan (tembusan, lembar kedua).
 - c. Kartu keluarga yang diterima dari desa/kalurahan (tembusan/lembar keempat)
 - d. Laporan bulanan desa/kalurahan
 - e. Laporan Kependudukan bulanan yang dibuat di Kecamatan berdasarkan rekap dari laporan bulanan desa/kalurahan. Laporan ini dibuat rangkap dua. Satu dikirim ke Kabupaten/Kotamadya Daerah Tingkat II dan satu lagi disimpan sebagai arsip kecamatan.
 - f. Kartu Tanda Penduduk (KTP) diberikan oleh Camat atas nama Bupati/Walikota/Kotamadya Kepala Daerah Tingkat II pada setiap penduduk yang telah berusia 17 tahun atau yang telah kawin atau pernah kawin. Berlaku selama dua tahun.
 3. Di Tingkat Kabupaten/Kotamadya Daerah Tingkat II:
 - a. Laporan Kependudukan bulanan yang dikirimkan oleh Kecamatan setelah diadakan pengecekan seperlunya.
 - b. Dibuat laporan kependudukan bulanan per kabupaten/Kotamadya daerah Tingkat II rangkap dua berdasarkan rekap dari laporan kependudukan bulanan dari kecamatan. Satu rangkap dikirimkan ke Propinsi dan satu rangkap lagi, disimpan sebagai arsip Kabupaten/Kotamadya daerah Tingkat II.

ARUS LAPORAN DATA REGISTRASI PENDUDUK
(KEPPRES NO.52/1977)





1. Triplikat kelahiran, kematian dan lahir mati
2. Keterangan pindah
3. Kartu keluarga
4. Laporan bulanan desa
5. Laporan kependudukan (dibuat oleh kecamatan)
6. KTP (dibuat oleh kecamatan untuk penduduk berumur 17 tahun atau telah kawin)

1. Arsip triplikat kelahiran, kematian, lahir mati dan migrasi
2. Keterangan pindah
3. kartu keluarga
4. Buku Mutasi
5. Buku Induk
6. Laporan Bulanan Desa/Kalurahan

**INFORMASI KEPENDUDUKAN
DALAM REGISTRASI VITAL**

7. Kewarganegaraan ibu
8. Tgl, bl, th, lahir bapaknya

Informasi Kartu Keluarga

1. Jumlah jiwa
2. Jenis kelamin
3. Hubungan dengan Kep. Kel
4. Tgl, bulan, tahun lahir
5. Tempat lahir
6. Propinsi
7. Status Perkawinan
8. Agama
9. Kewarganegaraan
10. Pendidikan terakhir
11. Kemampuan membaca/menulis
12. Pekerjaan
13. Tgl, bl, th. mulai tinggal
14. Kepindahan dari

Surat Kelahiran

1. Jenis kelamin
2. Tgl, bl, tahun lahir
3. Kelahiran
4. Tempat kelahiran
5. Penolong kelahiran
6. Tgl, bl, th, lahir ibunya

Surat Lahir Mati

1. Lama dalam kandungan
2. Jenis kelamin
3. Tgl, Bln, Tahun lahir
4. Kelahiran
5. Tempat lahir
6. Penolong kelahiran
7. Cara penguburan
8. Tgl, Bln, Tahun lahir ibunya
9. Kewarganegaraan
10. Tgl, Bln, Tahun lahir bapak
11. Kewarganegaraan
12. Pekerjaan

Surat Kematian

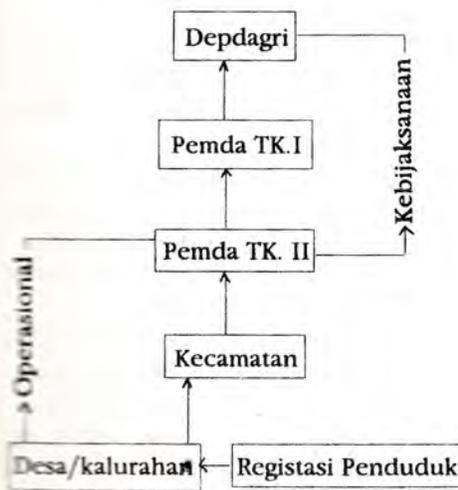
1. Jenis Kelamin
2. Tempat tinggal
3. Tgl, Bln, Tahun lahir
4. Tgl, Bln, Tahun meninggal
5. Umur meninggal (hari, bln, Th.)
6. Kewarganegaraan
7. Agama
8. Status perkawinan

9. Pekerjaan
10. Tempat meninggal
11. Sebab meninggal
12. Yang menentukan: variasi

Surat Pindah

1. Jenis kelamin
2. Tanggal bulan tahun lahir
3. Kewarganegaraan
4. Agama
5. Status Perkawinan
6. Pekerjaan
7. Pendidikan
8. Daerah asal
9. Daerah tujuan
10. Tanggal bulan tahun pindah
11. Alasan pindah
12. Jumlah yang ikut pindah
13. Jenis kelamin yg. ikut pindah
14. Umur yang ikut pindah
15. Status perkawinan yang ikut pindah
16. Pendidikan yang ikut pindah

Sistem Pengambilan Keputusan
Bidang Kependudukan



**Kelebihan, Kelemahan dan Manfaat
Registrasi Penduduk**

Ada beberapa kelebihan data registrasi penduduk dibanding sumber data kependudukan yang lain antara lain:

1. Memberikan informasi kependudukan dari wilayah administrasi terkecil (Dukuh/RT)
2. Memberikan informasi kependudukan setiap saat dan terus menerus
3. Mengetahui perubahan penduduk dan prospeknya di masa datang secara cepat dan relatif akurat.
4. Prosedur pencatatannya tidak terlalu rumit dibanding dengan sensus dan survei karena dilakukan secara terus menerus.
5. Tidak banyak memakan biaya dan pemikiran yang ruwet karena sudah merupakan kegiatan rutin.

Meskipun memiliki beberapa kelebihan dan telah ditunjang Keppres No.52 Tahun 1977 akan tetapi sampai saat ini Pemerintah menggunakan ukuran-ukuran demografi seperti tingkat kelahiran, tingkat kematian, jumlah penduduk dari hasil estimasi dengan teknik demografi tertentu. Hal ini disebabkan karena kegiatan registrasi penduduk belum dapat berfungsi sebagaimana mestinya sehingga data yang tercermin masih kurang komplit dan kurang valid.

Keterbatasan atau kelemahan data registrasi penduduk dapat dikelompokkan menjadi tiga bagian yakni bersumber pada pencatatannya, bersumber pada pengolahan pelaporan dan bersumber kepada sistem atau mekanisme kerja yang belum tepat (Alwi Dahlan, 1990).

Kelemahan Data Registrasi

1. Data registrasi penduduk lebih banyak memberikan informasi yang berkaitan dengan keamanan dibanding untuk perencanaan pembangunan secara keseluruhan. Hal ini bisa diperkuat dengan penelitian Kasto (1974) bahwa sebagian besar kepala desa menjawab akan memberikan jawaban untuk kepentingan keamanan terhadap pertanyaan kegunaan statistik penduduk.
2. Data registrasi penduduk di tingkat bawah ditangani oleh orang-orang yang relatif rendah pendidikannya sehingga mereka belum banyak mengetahui manfaat data registrasi penduduk.
3. Belum adanya keseragaman atau penyatubahasaan konsep-konsep kependudukan seperti lahir hidup, lahir mati, umur dan sebagainya.
4. Rendahnya partisipasi masyarakat untuk memberikan informasi kependudukan. Keengganan ini bisa berkaitan dengan ketidaktahuan ataupun aspek sejarah.
5. Belum adanya sangsi-sangsi yang tegas kepada mereka yang tidak melaporkan kejadian demografi.
6. Belum dibudidayakan penggunaan kartu kelahiran, kematian, perpindahan untuk pelbagai keperluan misalnya untuk berobat, mencari surat keterangan tertentu, pajak dan lain-lainnya.
7. Pengolahan dan pelaporan data registrasi belum ditangani dengan serius karena petugas lebih tertarik pada urusan yang dapat menghasilkan uang (bersifat material) sedang urusan registrasi tidak ada apa-apanya.
8. Mekanisme kerja antara instansi di tingkat bawah sampai atas belum terkoordinir dengan baik.

9. Biro Pusat Statistik tidak punya bawahan sampai ke tingkat desa, padahal BPS adalah gudangnya data kependudukan dan merupakan lembaga non departemen yang diserahkan tugas untuk menyediakan data.

Manfaat Data Registrasi Penduduk

- Pemanfaatan Data Kelahiran

1. Jenis kelamin: untuk mengetahui rasio kelahiran bayi laki-laki terhadap perempuan
2. Dilahirkan tanggal/bulan/tahun: untuk mengetahui distribusi kelahiran dan umur.
3. Kelahiran, tunggal/kembar (jika kembar, kelahiran ke berapa) dapat digunakan untuk mengetahui urutan kelahiran (dalam hubungannya dengan KB)
4. Tempat kelahiran dan penolong kelahiran digunakan untuk mengetahui distribusi layanan kesehatan.
5. Identitas ibu dan bapak digunakan untuk mengetahui umur pada saat melahirkan terutama umur ibu, apakah kelahiran anak I pada umur muda/tua.

- Pemanfaatan Data Kematian

1. Jenis kelamin: untuk mengetahui pola kematian menurut jenis kelamin (pria/wanita)
2. Dilahirkan: tanggal, bulan, tahun; meninggal: tanggal, bulan, tahun; umur saat meninggal untuk mengetahui distribusi kematian menurut umur.
3. Status perkawinan; digunakan untuk mengetahui adakah perbedaan kematian menurut status perkawinan (apakah perkawinan seseorang mempengaruhi kematian)
- 4.

Sebab kematian; untuk analisa mortalitas dan morbiditas

5. Yang menentukan; untuk mengetahui kualitas data sebab kematian dan distribusi layanan kesehatan.

- Pemanfaatan Data Migrasi

1. Jenis kelamin
2. Tanggal/bulan/tahun/umur
3. Status perkawinan
4. Pekerjaan
5. Pendidikan
6. Pengikut
7. Daerah asal
8. Daerah tujuan
9. Alasan pindah

Apakah telah terjadi migrasi selektif (laki-laki berumur muda, relatif berpendidikan, dan bujangan atau telah terjadi perpindahan keluarga (pengikut) pada umur menengah berpendidikan rendah. Mengetahui arus migrasi desa/kota/antar kabupaten/propinsi.

- Pemanfaatan Buku Induk dan Buku Mutasi

1. Buku Induk digunakan untuk mencatat seluruh penduduk dalam desa
2. Buku Mutasi digunakan untuk mencatat seluruh kejadian pokok selama satu bulan.

- Laporan Bulanan Desa

Laporan bulanan desa memuat keterangan perkembangan penduduk selama sebulan. Dibuat sekali sebulan dan dikirim ke Kecamatan bersama surat kelahiran, kematian dan pindah.

- Kartu Keluarga

Kartu Keluarga digunakan untuk mencatat karakteristik kepala keluarga dan anggotanya pada saat kartu itu dibuat.

Perananan Registrasi dalam Pembangunan Kependudukan

1. Komposisi penduduk menurut umur dan jenis kelamin

1.1 Data ini amat penting untuk perencanaan di bidang pendidikan karena dengan data tersebut kita dapat mengetahui berapa jumlah anak-anak yang memasuki sekolah SD, SLTP, SLTA dan seterusnya. Bila kita tahu jumlahnya, maka kira-kira berapa lokal sekolah, jumlah guru, jumlah karyawan, penjaga, satpam dan lain-lain, yang harus ditambah untuk dapat menampung mereka, sehingga mereka yang termasuk usia sekolah baik SD, SLTP, SLTA dan seterusnya betul-betul dapat menikmati sekolah. Nyatalah bahwa data komposisi penduduk menurut umur dan jenis kelamin tampil di depan dalam perencanaan pendidikan. Untuk melaksanakan wajib belajar memerlukan perhitungan secara demografi jumlah dan komposisi penduduk yang berkepentingan. Tahukah kita agar supaya agak tepat bagi tiap-tiap daerah kuantitas dan kualitas anak-anak terperinci menurut umur dan jenis kelamin yang harus dilayani dalam rangka wajib belajar.

1.2 Data ini dapat mengetahui jumlah tenaga kerja yang tersedia suatu daerah. Kita tahu bahwa tenaga kerja merupakan sumber daya manusia yang dapat menunjang pembangunan. Suatu kenyataan di daerah pedesaan tertentu mencari tenaga kerja untuk mengolah tanah pertanian sudah sulit karena mereka ke-

banyak lari ke kota untuk mendapatkan upah yang lebih tinggi. Di luar Jawa sumber daya alam relatif melimpah dan sebaliknya sumber daya manusia (tenaga kerja) masih kurang sehingga masih banyak diperlukan untuk dapat memanfaatkan sumber daya alam untuk kesejahteraan manusia. Jadi data ini amat berguna bagi kebijaksanaan ketenagakerjaan dan transmigrasi.

1.3 Data ini dapat mengetahui kecenderungan pertumbuhan penduduk. Hal ini dapat dicirikan dari bentuk piramida penduduk. Bentuk piramida yang lebar di bawah menunjukkan pertumbuhan penduduk tinggi atau proporsi anak termasuk tinggi. Jika kita mempunyai data ini maka kebijaksanaan tentang penurunan fertilitas segera diambil, kalau ingin merubah bentuk piramida pada masa yang akan datang.

Komposisi penduduk muda mempunyai efek:

- a. Kebutuhan pangan akan meningkat sehubungan dengan perkembangan fisik mereka.
- b. Fasilitas pendidikan yang makin meluas dibutuhkan untuk menampung meningkatnya orang membutuhkan pendidikan. Hal ini menghambat usaha peningkatan suatu pendidikan.
- c. Arus pencari kerja baru lebih banyak terdiri dari tenaga muda yang walaupun berpendidikan, tetapi masih belum berpengalaman. Piramida penduduk yang lebar di bawah dapat dianggap akan lebih mendorong tingkat konsumsi ke atas menekan tingkat tabungan ke bawah sehingga

dapat dikatakan bahwa faktor demografi turut mempengaruhi usaha pembentukan modal yang diperlukan untuk investasi.

1.4 Dapat dipakai untuk menentukan dependency ratio (beban ketergantungan). Suatu daerah memiliki beban ketergantungan tinggi bila proporsi keduanya relatif rendah. Negara berkembang kebanyakan memiliki beban angka ketergantungan tinggi, sebaliknya negara maju memiliki beban ketergantungan rendah. Berdasarkan SP 1971 dan 1980 beban ketergantungan di Jawa Tengah sebagai berikut:

DR Jawa Tengah 1971 = 85,78%

DR Jawa Tengah 1980 = 78,48%

2. Komposisi penduduk menurut mata pencaharian

Dari data bisa diketahui struktur ekonomi suatu daerah. Struktur ekonomi pertanian, industri, jasa maupun lain-lain. Struktur ekonomi industri akan lebih banyak menyerap tenaga kerja dibanding pertanian dan sektor ini membutuhkan skill. Pendapatan di sektor ini biasanya lebih tinggi. Di lain pihak sektor industri bisa mencemarkan udara maupun air. Oleh karena itu memerlukan perencanaan yang matang untuk mengurangi efek negatif.

3. Komposisi penduduk menurut pendidikan

Data ini dapat memberikan gambaran kepada kita berapa jumlah penduduk yang buta huruf, penduduk yang tamat SD, SMP, SMA, PT dan seterusnya. Dus memberikan informasi mengenai kemajuan pendudukan dan kualitas penduduk. Dalam kaitannya dengan pembangunan, dalam hal ini pemberantasan buta huruf, maka data ini amat berperan. Oleh sebab itu amat

penting dalam kebijaksanaan pendidikan.

4. Komposisi penduduk menurut perkawinan

Disamping merupakan kewajiban, perkawinan bertujuan memperoleh keturunan. Angka proporsi yang tinggi dari mereka yang kawin memberi petunjuk kepada kita tentang tingginya fertilitas (terutama pada pasangan usia subur). Seperti kita ketahui pasangan usia subur (Eligible couple) merupakan sasaran keluarga berencana, sehingga kalau mereka bisa terjaring kemungkinan penurunan fertilitas dapat dicapai.

Dari komposisi ini pula kita dapat mengetahui jumlah penduduk yang cerai, duda, janda dan lain-lain. Hal ini memerlukan interpretasi dalam kaitannya dengan pertumbuhan penduduk suatu daerah.

5. Penggunaan lahan

Data monografi statis yang menyajikan tata guna lahan memberikan gambaran kepada kita tentang berapa proporsi luas tanah suatu daerah digunakan untuk sawah, industri, bangunan rumah dan lain-lain. Apabila perubahannya diikuti dengan cermat maka kita bisa mengetahui berapa besar perubahan lahan sawah menjadi lahan dengan tata guna tanah lain atau sebaliknya tata guna tanah lain menjadi sawah. Sehingga dapat diperkirakan berapa ton bahan makan bertambah/berkurang setiap tahunnya.

Seperti kita ketahui bahwa daerah pedesaan merupakan daerah supply bahan makan bagi daerah kota. Penyusutan lahan pertanian di daerah pedesaan tentunya akan berpengaruh terhadap keseimbangan hubungan desa

kota

6. Pencatatan kelahiran, kematian, datang dan pergi

Perubahan penduduk suatu daerah dipengaruhi oleh variabel yaitu kelahiran, kematian, datang dan pergi. Dalam demografi, secara sistematis dapat dilukiskan dalam persamaan berimbang.

$$P_t = P_o + (K_e - K_m) + (D - P)$$

P_t = Jumlah pada waktu 1 tahun

P_o = Jumlah penduduk awal

K_e = Kelahiran selama periode t

K_m = Kematian selama periode t

D = Jumlah pendatang selama periode t

P = Jumlah yang pergi selama periode t

Pencatatan kelahiran secara baik memberikan kepada kita tentang kemungkinan pertumbuhan penduduk pada suatu daerah dan darinya dapat diteliti kira-kira faktor-faktor apakah yang menyebabkan (fertilitas tinggi/rendah). Di sini kita sampai pada usaha penyebarluasan keluarga berencana atau malah kebijaksanaan pro natalis. Demikian juga pencatatan yang terperinci mulai dari bayi, anak dan dewasa adalah informasi yang sangat berguna. Pencatatan kematian disamping penting bagi kebijaksanaan di bidang kesehatan, ia juga dapat mengevaluasi seberapa jauh suatu program dapat dilaksanakan. Pencatatan mengenai peristiwa kematian yang diikuti dengan sebab-sebab kematian serta tempat terjadinya (desa/kota) adalah perlu sekali karena kita dapat mengetahui persentase terbesar dari kematian disebabkan oleh apa dan bagaimana perbedaan antara kota dan desa.

Demikian juga pencatatan mengenai jumlah pendatang dan jumlah yang pergi perlu dilakukan, disamping un-

tuk mengetahui pengaruhnya terhadap pembangunan daerah, problem dan keinginan yang ditimbulkan/dibutuhkan mereka, terutama di kota-kota besar, informasi ini sangat diperlukan dalam perencanaan tata kota dan pusat-pusat pelayanan inklusif di dalamnya. Kita sering mendengar keluhan kota besar atas ketidakmampuan menampung derasnya arus migran. Di negara kita tampaknya tidak mungkin melarang penduduk pindah tempat, kecuali bila dihadapkan pertambahan penduduk yang sudah mencemaskan.

Jelaslah bawa peristiwa-peristiwa vital seperti tersebut di atas sangat baik untuk dimonitoring, disamping sebagai sumber data dan mengetahui keadaan peristiwa suatu daerah, tetapi seklaigus merupakan alat penilaian terhadap program keluarga berencana, program kesehatan (penurunan kematian baik bayi, anak dan dewasa) dan program penyebaran penduduk.

7. Jumlah penduduk, luas daerah

Untuk mengetahui kepadatan penduduk suatu daerah diperlukan data tentang jumlah penduduk dan luas daerah. Angka ini penting bagi penyusunan kebijaksanaan dalam hal pelayanan baik di bidang kesehatan, pendidikan, pelayanan perkantoran. Seperti apa yang pernah diberitakan di surat kabar kebutuhan pegawai/drop pegawai di kantor kecamatan/kalurahan akan ditentukan oleh banyaknya masyarakat yang dilayani, luas daerah dan beban tugas. Lebih-lebih sekarang ada pengaturan baru masalah tanah untuk keperluan pembangunan.

Saran Penyempurnaan

1. Agar dipisahkan daerah (misalkan orang yang mondok harus mempu-

nyai KTP) informasi kependudukan yang bertujuan untuk keamanan dan bertujuan untuk perencanaan kependudukan sehingga pengguna data akan lebih mudah memanfaatkannya (termasuk menelusuri).

2. Diperlukan tenaga dari Biro Pusat Statistik yang diterjunkan di desa untuk menangani data registrasi penduduk. Tenaga ini bertanggung jawab penuh terhadap pengumpulan dari data registrasi penduduk di tingkat desa. Tenaga tersebut harus memiliki pengetahuan tentang statistik, minimal lulusan SLTA.
3. Surat kelahiran, kematian dan surat pindah agar digunakan sebagai syarat untuk urusan-urusan penting misalnya untuk masuk sekolah, berobat dan lain-lain sehingga ada semacam keharusan untuk memilikinya.
4. Meningkatkan kesadaran masyarakat akan pentingnya data registrasi penduduk baik lewat jalur formal misalnya pendidikan maupun jalur informal.
5. Peningkatan koordinasi antara petugas mulai tingkat desa sampai ke tingkat pusat sehingga bila terjadi permasalahan dan ketidaksinkronisan segera dapat dipecahkan
6. Dukungan logistic untuk registrasi penduduk harus diperhatikan, jangan sampai terjadi blangko registrasi habis.
7. Data registrasi penduduk secara rutin perlu dilombakan antar desa, dengan penilaian dari segi kualitas data, kekomplitan, dan penyajian dalam tabel. Langkah ini merupakan salah satu upaya peningkatan data registrasi penduduk.

Kesimpulan

Registrasi penduduk merupakan sumber data yang dapat memberikan informasi sesuai dengan saat kejadian sehingga data yang dihasilkannya pun dapat menggambarkan perubahan penduduk secara terus menerus. Oleh karena itu, bila dilihat dari cakupan data dan waktu yang digunakan maka registrasi penduduk adalah sumber data yang paling baik dan dari segi pembiayaan justru paling murah. Namun demikian, kualitas data ini belum dapat dijamin kebenarannya karena angka-angka yang dihasilkan memberikan angka lebih atau bahkan kurang dari keadaan sebenarnya. Untuk menanggulangi kelemahan ini biasa digunakan perkiraan tidak langsung dari sumber data Sensus Penduduk sehingga kebutuhan data dapat terpenuhi.

Data registrasi disamping memiliki kelebihan, juga tidak luput dari keter-

batasan. Kelebihan data ini dapat memberikan informasi kependudukan dari wilayah administrasi terkecil setiap saat serta terus menerus, mengetahui perubahan penduduk dan prospeknya di masa datang secara cepat dan akurat, prosedur pencatatannya tidak terlalu rumit dan biaya relatif murah. Kelemahan data registrasi terletak pada aspek produsen dan konsumen, masalah manajemen dan koordinasi. Disamping itu aspek yang penting lagi adalah pembudayaan manfaat registrasi penduduk bagi pengelola maupun konsumen, yang selama ini masih menjadi kendala. Yang dimaksud pengelola adalah aparat desa yang langsung menangani registrasi, sedang konsumen adalah masyarakat yang memberi informasi. Upaya perbaikan telah dilaksanakan oleh Pemerintah agar data registrasi penduduk dapat dimanfaatkan untuk perencanaan pembangunan di bidang kependudukan.

DAFTAR PUSKATA

- Alwi Dahlan, 1990. **Butir-butir sambutann ASMEN I KLH**. Sambutan disampaikan pada Pelatihan Registrasi Penduduk, Yogyakarta 18-20 Januari 1990.
- Yunus, 1981. **Sumber data kependudukan, dalam buku Dasar-dasar Demografi**, Lembaga Demografi, Fakultas Ekonomi, Universitas Indonesia.
- Kasto, 1974. **Registrasi Penduduk di Daerah Istimewa Yogyakarta**, Majalah Demografi Indonesia, 2(1): 134-161.
- Sofian Effendi dan Tukiran, 1989. **Sumber data kependudukan dan pentingnya data penduduk**. Makalah ini disampaikan dalam Job training administrasi kependudukan angkatan V, Jakarta 6-9 Desember 1989.

PERANAN FOTO UDARA DALAM PERENCANAAN KOTA

Oleh: Sugiharto Budi S.

ABSTRACT

The aim of this paper is to discuss about the role of aerial photograph in urban planning. According to Northam (1979), there are seven elements of urban planning, i.e. (1) population studies, (2) housing studies, (3) economic studies, (4) land-use studies, (5) transportation studies, (6) open space and recreational facilities, and (7) government and public facilities.

There are several variables of each element of urban planning can not be detected on aerial photograph. Nevertheless, aerial photograph has important role in urban planning, i.e. to get the data, to detect the change, and to analyze the change, because aerial photograph present the shape and the location of the object similar to the shape and the location on the earth surface.

INTISARI

Tulisan ini bertujuan membicarakan peranan foto udara dalam perencanaan kota. Menurut Northam (1979) ada tujuh elemen dalam perencanaan kota, yakni: (1) studi kependudukan, (2) studi perumahan, (3) studi ekonomi, (4) studi penggunaan lahan, (5) studi transportasi, (6) perencanaan ruang terbuka dan tempat rekreasi, dan (7) fasilitas pemerintah dan fasilitas umum.

Ada beberapa variabel dalam setiap elemen perencanaan kota yang tidak dapat disadap dari foto udara. Namun demikian foto udara sangat membantu dalam perolehan data, deteksi perubahan dan analisis perubahannya, karena foto udara menyajikan bentuk dan lokasi obyek yang mirip dengan bentuk dan lokasinya di permukaan bumi.

Pendahuluan

Kota merupakan kegiatan penduduk yang meliputi kegiatan usaha, jasa, tempat tinggal dan rekreasi dan kegiatan pemerintahan. Sebagai pusat kegiatan maka kota mengalami perkembangan yang sedemikian pesatnya. Perkembangan ini tidak saja pertambahan pusat-pusat kegiatan tetapi juga pertambahan jumlah penduduknya. Setiap tahun berjuta-juta orang pindah dari desa ke kota. Tingginya pertumbuhan penduduk di daerah perkotaan dalam kurun waktu 1920-1980 menyebabkan

jumlah penduduk perkotaan berkembang 11 kali lipat, yaitu dari 2,8 juta menjadi 33 juta jiwa. Memasuki dasa warsa 90-an penduduk Indonesia yang tinggal di wilayah perkotaan sudah mencapai 26%. Gejala urban sprawl (penjarahan wilayah terbangun hingga melewati batas administrasi kota) dan konurbasi (penyatuan beberapa kota) adalah sebagai akibat tingginya pertumbuhan penduduk kota. Dalam kurun waktu 1980-1985 luas wilayah perkotaan di Indonesia bertambah sebesar 370.000 Ha. (Surna T. Jayaningrat, 1980)

Pembangunan perkotaan yang begitu pesatnya akan mempengaruhi keadaan lingkungannya. Di sana sini dijumpai bemunculan gedung-gedung yang dibangun pada lahan kota yang kurang tepat. Penggunaan lahan kota yang kurang tepat akan menimbulkan beberapa masalah lingkungan seperti banjir, kebisingan dan kemacetan lalu lintas. Untuk mengatasi hal tersebut perlu adanya perencanaan penggunaan lahan yang matang, dalam arti sudah dipersiapkan sebelumnya. Namun pada kenyataannya, perencanaan penggunaan lahan yang ada saat ini sering kurang cepat bila dibanding dengan penggunaan lahan kota itu sendiri. Hal ini disebabkan oleh (1) pengukuran terestrial di kota sulit dilakukan karena terhalang oleh keramaian lalu lintas dan bangunan yang padat, (2) petugas pemetaan yang terbatas jumlahnya.

Untuk menyediakan data penggunaan lahan kota yang paling mutakhir, apabila dilakukan dengan survei lapangan akan memakan waktu yang cukup lama, jumlah tenaga pemetaan yang banyak, serta biaya yang sangat mahal. Hal ini akan terasa sekali bagi negara yang wilayahnya luas seperti Indonesia. Salah satu cara untuk mengatasi kendala tersebut adalah dengan memanfaatkan data hasil teknologi penginderaan jauh.

Data penginderaan jauh dapat berupa data citra maupun data non citra. Dalam perbincangan ini dibatasi pada data citra yang berupa foto udara. Foto udara dapat menyampaikan informasi obyek perkotaan yang sesuai dengan keadaannya di medan. Semua obyek yang tampak, dalam arti obyek yang ukurannya tidak terlalu kecil dan tidak terlindung oleh obyek lain akan tergambar pada foto udara. Kemampuan-

nya yang dapat meliputi daerah luas secara cepat juga merupakan keistimewaannya. Dari foto udara temporal dapat diketahui perubahan penggunaan lahan kota, dan dapat pula diketahui arah perubahannya. Hal ini sangat penting untuk digunakan sebagai bahan masukan dalam perencanaan kota.

Perencanaan Kota

Perencanaan kota dapat didefinisikan sebagai perencanaan masyarakat yang hidup di dalamnya maupun lingkungannya untuk menciptakan situasi saat mendatang yang diinginkan (Northam, 1979).

Dari definisi tersebut tampak bahwa perencanaan kota tidak saja perencanaan fisiknya tetapi juga perencanaan manusianya. Menurut Anthony J. Catanese (1984) bahwa perencanaan fisik kota bukanlah satu-satunya kegiatan dasar dalam perencanaan kota. Dalam perencanaan kota tidak terlepas juga dengan masalah-masalah sosial, ekonomi, lingkungan dan politik yang mempengaruhi kehidupan kota. Perencanaan ekonomi keuangan dan sosial sama pentingnya dengan perencanaan fisik.

Di dalam perencanaan kota banyak sekali dijumpai kendala-kendala, seperti tidak sinkronnya antara perencanaan dengan pelaksanaannya. Hal ini disebabkan proses penyusunan rencana yang memakan waktu terlalu lama, sehingga data-data yang digunakan dalam penyusunan semula sudah tidak sesuai lagi dengan kenyataan sebenarnya di lapangan.

Melihat pertumbuhan kota-kota yang sangat pesat dan sering tak terkendali, rencana Induk Kota (Master Plan) merupakan salah satu alat yang dapat digunakan untuk mengendalikan

dan mengatur perkembangan yang liar (Herlianto, 1986). Masalahnya sekarang, bagaimana menyediakan Rencana Induk Kota yang benar-benar siap pakai. Disinilah peran data penginderaan jauh sangat diperlukan, seperti yang dikatakan oleh Sutanto (1982) bahwa kegunaan citra tidak akan ada artinya apabila tidak ada faktor-faktor yang mendorongnya. Faktor-faktor yang mendorong ini antara lain: (1) kota merupakan perwujudan yang paling cepat mengalami perubahan, sehingga petugas kota sering terlambat menyajikan data yang paling mutakhir, (2) adanya kepadatan dan ketinggian bangunan serta keramaian lalu lintas, sehingga pengukuran terestrial sering terhambat, (3) citra dapat dibuat secara cepat. Perekaman satu lembar foto udara yang meliputi daerah seluas 132 km² dilakukan kurang dari satu detik, (4) citra menggambarkan obyek sesuai dengan ujud dan letaknya di medan, (5) citra dapat digunakan sebagai alat kontrol terhadap kesalahan atau subyektifitas petugas lapangan.

Elemen Perencanaan Kota

Northam (1979) mengutarakan tujuh elemen perencanaan kota, yaitu:

1. Studi Kependudukan

Studi kependudukan diperlukan dalam perencanaan, baik untuk mengetahui kondisi penduduk saat ini maupun untuk membuat proyeksi penduduk yang akan datang. Untuk studi ini diperlukan perbedaan penduduk atas dasar umur, jenis kelamin, pendapatan atau kriteria penting lainnya. Disamping itu, studi ini juga harus mempertimbangkan faktor migrasi dan tidak hanya mempertimbangkan pertambahan penduduk secara alami.

Studi kependudukan dalam kaitannya dengan perencanaan kota antara lain untuk memperkirakan jumlah lapangan kerja, jumlah fasilitas kesehatan, fasilitas pendidikan, fasilitas perumahan, pusat perbelanjaan dan fasilitas hiburan.

2. Studi Perumahan

Studi perumahan erat kaitannya dengan studi penduduk. Jumlah penduduk saat ini digunakan sebagai dasar untuk perkiraan jumlah rumah saat mendatang. Ditambahkan pula, bahwa studi perumahan juga harus memperkirakan kebutuhan jumlah rumah dengan berbagai tipe (untuk satu keluarga, banyak keluarga) dengan berbagai harga serta lokasinya. Disamping itu studi ini juga meliputi studi perumahan bagi masyarakat berpenghasilan rendah yang menyangkut kemungkinan dapat dikerjakan, kebutuhannya, tipenya, lokasinya dan waktu yang dibutuhkan.

3. Studi Ekonomi

Studi ini meliputi aspek-aspek struktur ekonomi kota, arah pengembangan ekonomi, dan basis ekonomi kota. Basis ekonomi kota diperlukan untuk mengetahui ekonomi kota kaitannya dengan lingkup regional dan nasional. Studi ini juga meliputi inventarisasi angkatan kerja dan pengembangan proyeksi dari bagian-bagian angkatan kerja tersebut.

4. Studi Penggunaan Lahan

Studi penggunaan lahan merupakan elemen terpenting dalam setiap perencanaan kota, karena semua penduduk dan aktifitasnya menempati ruang kota. Inventarisasi penggunaan lahan saat ini sangat penting bagi pembangunan kota

yang didasarkan pada kelas-kelas kecocokan lahan. Studi ini juga mengkaji kecenderungan penggunaan lahan kota, kepadatan penggunaan lahan, dan kemampuan penyerapan lahan untuk memperkirakan kebutuhan lahan di masa mendatang dengan lebih baik. Monitoring penggunaan lahan perlu dilakukan untuk menghindari adanya gangguan-gangguan, konflik-konflik dan situasi-situasi yang tidak sesuai dengan perencanaan.

5. Studi Transportasi

Studi ini menekankan pada studi untuk pengembangan, perencanaan dan administrasi jaringan transportasi, yang terdiri baik fasilitas umum maupun fasilitas khusus, serta pekerjaan-pekerjaan yang berkaitan dengan jaringan transportasi. Perencanaan jalan dan jalan raya merupakan bagian dalam perencanaan, yang juga meliputi perencanaan fasilitas lapangan terbang, perencanaan stasiun kereta api dan terminal bus. Pekerjaan yang terkait dalam perencanaan ini adalah fasilitas parkir (di permukaan, di atas dan di bawah tanah), dan fasilitas transportasi untuk kendaraan tak bermotor.

6. Perencanaan Ruang Terbuka dan Rekreasi

Elemen ini meliputi perencanaan fasilitas rekreasi di luar bangunan, dan ruang terbuka yang berfungsi sebagai tempat rekreasi. Perencanaan ini juga mencakup tingkat operasi, lokasi dan tipe-tipe daerah rekreasi yang dikehendaki, serta tipe ruang terbuka tertentu untuk keperluan rekreasi, tempat tinggal atau pertanian.

7. Fasilitas Pemerintahan dan Fasilitas Umum

Perencanaan kota bertujuan untuk memenuhi kebutuhan pemerintah dan masyarakat. Banyak ragam fasilitas yang harus terkait dalam perencanaan kota, dengan mempertimbangkan tingkat operasi, tipe fasilitas, waktu pembangunan dan lokasi dari fasilitas. Fasilitas-fasilitas ini meliputi fasilitas sekolah, kesehatan, struktur administrasi, perpustakaan-perpustakaan, stasiun pemadam kebakaran, kantor polisi, dan sistem air dan lain-lain.

Peranan Foto Udara Dalam Perencanaan Kota

Seperti yang dikemukakan oleh Northam (1979) bahwa ada tujuh elemen perencanaan kota, yakni: studi kependudukan, studi perumahan, studi ekonomi, studi penggunaan lahan, studi transportasi, perencanaan ruang terbuka dan rekreasi, fasilitas pemerintah dan fasilitas umum. Oleh karena itu bahasan peranan foto udara dalam perencanaan kota juga didasarkan pada ketujuh elemen tersebut.

Kependudukan

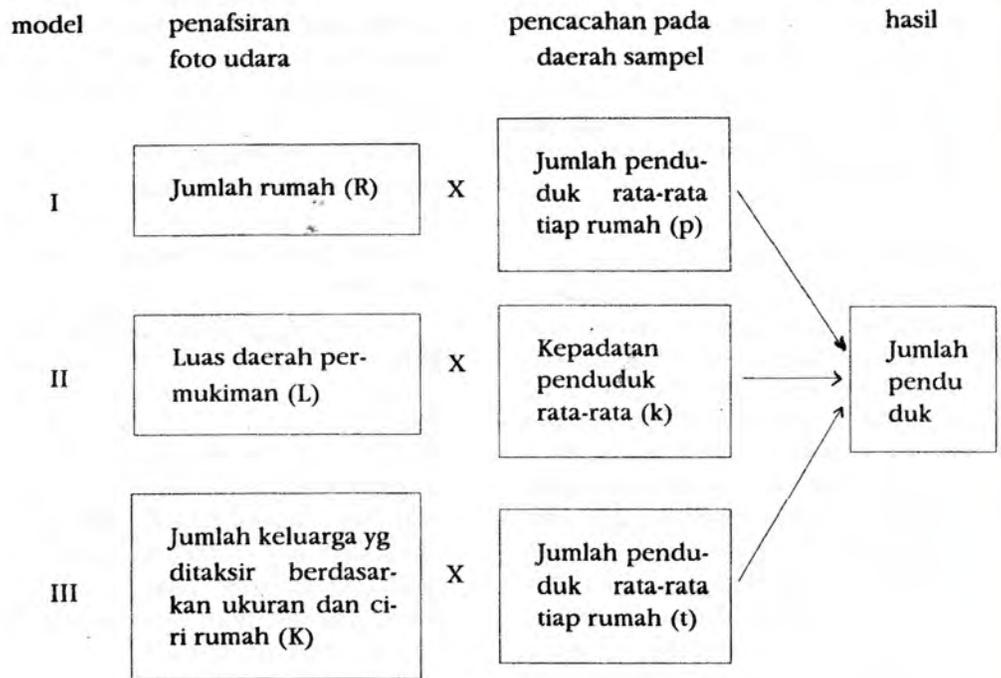
Untuk mengetahui data penduduk diperoleh dengan cara sensus. Cara ini memerlukan waktu relatif lama serta jumlah tenaga pencacah yang cukup banyak pula. Dengan foto udara data jumlah penduduk dapat diperkirakan. Waktu pelaksanaannya jauh lebih cepat serta jumlah tenaga penafsir yang jauh lebih sedikit. Hal ini sangat membantu sekali dalam perencanaan kota. Disamping itu foto udara juga dapat digunakan untuk mengetahui distribusi penduduk, pembuatan peta wilayah sensus, serta penaksiran pertambahan jumlah penduduk.

Namun demikian, tidak semua variabel kependudukan dapat diidentifikasi

kasi dari foto udara. Variabel-variabel tersebut misalnya komposisi penduduk

berdasarkan umur, jenis kelamin dan tingkat pendidikan.

Penaksiran jumlah penduduk dapat dilakukan dengan tiga cara (lihat gambar)



Gambar Model Pendekatan Untuk Penaksiran Jumlah Penduduk (Sutanto, 1982)

Sutanto (1971) melakukan penaksiran jumlah penduduk desa Resquert dan Baflo di Groningen, Nederland, Belanda dengan menggunakan foto udara skala 1:15.000. Jumlah penduduk diperoleh dengan mengalikan jumlah keluarga dengan jumlah penduduk rata-rata yang diambil dari data registrasi (Model III). Dari hasil penelitiannya dapat dibedakan atas rumah yang dihuni oleh satu keluarga, dua keluarga, atau lebih. Pembedaannya didasarkan atas bentuk dan ukuran rumah, jumlah jalan masuk ke halaman, jumlah

cerobong asap. Ketelitian hasilnya sebesar 98,6% terhadap data registrasi.

Pada tahun 1982 ia juga melakukan penelitian serupa di Kecamatan Kaliananda dan Kecamatan Palas, Kabupaten Lampung selatan. Bahan yang digunakan foto udara skala 1:20.000, 1:50.000, dan 1:100.000. Penaksiran jumlah penduduknya dengan menggunakan model I dan II yang telah dimodifikasi. Hasil taksirannya mengalami penyimpangan berkisar dari 4,51% hingga 9,16%. Taksiran ini lebih teliti bila dibandingkan dengan data registrasi desa daerah penelitiannya, yang

penyimpangannya terhadap hasil pencacahan lengkap sebesar 9,47% hingga 49,7%.

Distribusi penduduk juga dapat diidentifikasi melalui foto udara. Distribusi tercermin oleh distribusi daerah permukiman. Daerah permukiman tampak jelas pada foto udara. Demikian juga faktor-faktor yang mempengaruhi distribusi penduduk seperti topografi, tanah, ketersediaan air juga dapat diidentifikasi melalui foto udara.

Penaksiran pertambahan jumlah penduduk didasarkan pada foto udara seri. Identifikasinya dilakukan dengan menyidik pertambahan jumlah rumah, perluasan daerah permukiman dan perluasan lahan garapan.

Perumahan

Pada foto udara skala 1:10.000 atau lebih besar, bangunan untuk rumah mukim mudah dibedakan dengan bangunan bukan rumah mukim. Pembedaannya didasarkan pada bentuk, pola, ukuran dan keterkaitannya dengan obyek sekitarnya. Dengan demikian melalui penafsiran foto udara dapat dilakukan penaksiran jumlah rumah, kepadatan perumahan. Disamping itu, foto udara juga dapat digunakan untuk menilai kualitas perumahan, identifikasi daerah permukiman kumuh. Tetapi untuk membuat batas hak milik secara tepat melalui foto udara sangat sulit.

Kepadatan perumahan dibuat dengan membandingkan luas atas perumahan dengan luas daerah permukiman. Data kepadatan perumahan merupakan kriteria penting dalam menilai kualitas perumahan (Metivier dan Mc Coy, 1971 dalam Sutanto, 1982)

Ada beberapa variabel untuk menilai kualitas perumahan. Menurut Horton (1974) (dalam Sutanto 1989) ada tujuh variabel untuk menilai kualitas

perumahan melalui foto udara, yakni: (1) adanya tempat parkir, (2) kemacetan oleh bongkar muat, (3) lebar jalan, (4) kemacetan lalu lintas, (5) sampah, (6) kelas jalan, (7) jalan masuk ke rumah.

Ketujuh variabel ini dapat diinterpretasi pada foto udara. Hasil penelitiannya menunjukkan bahwa ada kesamaan antara data dari foto udara dengan data hasil survei lapangan yakni sebesar 82,2%.

Ekonomi

Data sosial dan ekonomi tidak dapat diidentifikasi secara langsung dari foto udara. Namun demikian perwujudan yang tampak pada foto udara sering mencerminkan keadaan sosial dan ekonomi secara tak langsung. Ekonomi kota antara lain tercermin dari jumlah lokasi dan konsentrasi penggunaan lahan komersial (Sutanto, 1982)

Salah satu terapan foto udara untuk studi ekonomi kota adalah untuk identifikasi obyek pajak bumi dan bangunan (PBB).

Obyek Pajak Bumi dan Bangunan berupa obyek tak bergerak, sehingga mudah diamati dan dikenali. Pengamatan obyek ini akan rinci bila diamati satu per satu di lapangan. Tetapi cara ini kurang efisien bila obyek yang diamati cukup banyak dan tersebar. Disamping itu untuk pendataannya diperlukan waktu yang cukup lama. Melalui interpretasi foto udara obyek PBB dapat diidentifikasi secara cepat dengan sedikit kerja medan.

Obyek PBB diidentifikasi melalui foto udara yang dilacak dari kenampakan fisiknya yang berupa jenis penggunaan lahannya. Selanjutnya, obyek ini dikelompokkan berdasarkan status pengenaan pajak. Kelompok tersebut ialah: (1) penggunaan lahan kena pajak (untuk usaha dan non usaha) misal pe-

mukiman penduduk, pertokoan, (2) penggunaan lahan bebas pajak (yakni untuk kegiatan sosial) misal, musim, tempat ibadah dan (3) penggunaan lahan khusus yakni milik pemerintah.

Status obyek (milik pemerintah, swasta) yang digunakan sebagai dasar pengelompokan obyek sulit diidentifikasi dari foto udara, tetapi harus dilakukan survei lapangan. Sebagai contoh sekolah, sekolah swasta kena pajak, sedang sekolah negeri tidak kena pajak. Namun demikian ada obyek penggunaan lahan yang statusnya dapat diidentifikasi dari foto udara, misalnya stasiun sampai saat ini belum ada stasiun swasta. Pasar sampai sekarang belum ada pasar milik swasta. Sehingga obyek dapat dikelompokkan menjadi obyek bebas pajak (Birowo BS, 1987)

Untuk menentukan besarnya pajak dilakukan dengan mengkalikan luas obyek dengan Nilai Jual Kena Pajak (NJKP) yang ditetapkan pemerintah. Batas persil obyek dapat diidentifikasi dari foto udara skala 1:1.000 yang telah direktifikasi.

Penggunaan Lahan

Penggunaan lahan merupakan faktor terpenting dalam perencanaan kota. Herlianto (1986) menegaskan bahwa pada dasarnya perencanaan kota tidak lain adalah perencanaan peruntukan lahan (landuse planning).

Seperti dijelaskan pada bab pendahuluan bahwa dalam setiap perencanaan penggunaan lahan kota, kendala utamanya adalah tidak tersedianya data penggunaan lahan pada saat dibutuhkan. Dengan bantuan foto udara kendala ini dapat diatasi karena foto udara menyajikan obyek perkotaan relatif lengkap, meliputi daerah luas, dan untuk pemotretan satu lembar foto udara seluas 132 km² dilakukan dalam waktu kurang dari satu detik (Sutanto, 1986).

Dalam perencanaan penggunaan lahan ada fase-fase yang perlu dilakukan. Paine (1981) mengemukakan lima fase-fase perencanaan penggunaan lahan, yaitu (1) pemetaan, (2) inventarisasi dan analisis, (3) analisis dan perencanaan, (4) komunikasi ide, dan (5) monitoring perubahan penggunaan lahan. Menurutnya, penggunaan foto udara dan penggunaan citra penginderaan jauh lainnya merupakan alat yang sangat penting pada kelima fase tersebut. Ia menambahkan bahwa penggunaan citra penginderaan jauh merupakan alat yang tidak dapat ditinggal dalam proses inventarisasi dan analisis.

Hal yang perlu diperhatikan dalam perencanaan penggunaan lahan kota adalah faktor skala. Obyek perkotaan yang begitu rumit sulit diidentifikasi secara individual dengan foto skala kecil. Untuk identifikasi obyek perkotaan diperlukan foto udara skala besar, yaitu skala 1:5.000 atau lebih besar untuk pusat kota dan skala 1:6.000 hingga skala 1:15.000 untuk seluruh kota (Sutanto, 1982).

Transportasi

Perencanaan transportasi sangat penting artinya dalam perencanaan kota. Jaringan jalan serta kualitasnya dan pengaturannya sangat berpengaruh pada kelancaran dan ketertiban arus gerakan manusia dan barang (Sutanto, 1982)

Foto udara telah lama digunakan untuk studi transportasi EC. Barret dan L.F. Curtis (1982) mencontohkan, di USA hampir tiga perempat dari seluruh pekerjaan perencanaan jalan raya menggunakan foto udara. Pekerjaan ini meliputi:

- (1) Perencanaan jalan. Dalam perencanaan jalan analisis fotogrametris telah dilakukan baik secara kualitatif maupun secara kuantitatif.

- (2) Studi lalu lintas. Dalam studi ini foto udara dapat menunjukkan dengan tepat lokasi dan sebab-sebab kemacetan. Disamping itu foto udara juga menyajikan informasi arus kendaraan.
- (3) Perencanaan tempat parkir. Foto udara dapat menunjukkan dimana terjadi konsentrasi kendaraan. Informasi ini digunakan untuk perencanaan tempat-tempat parkir.
- (4) Pemeriksaan jalan raya. Foto udara dapat menunjukkan lokasi permukaan jalan yang perlu diperbaiki dengan segera.

Perencanaan Ruang Terbuka dan Tempat Rekreasi

Dalam setiap perencanaan penggunaan lahan harus diperhitungkan tetap adanya ruang terbuka dan tempat rekreasi yang memadai (Sutanto, 1982). Foto udara menyajikan dengan jelas tentang penyebaran, letak dan jumlah ruang terbuka.

Fasilitas Pemerintah dan Fasilitas Umum

Seperti dijelaskan di muka bahwa udara menyajikan gambaran obyek perkotaan sesuai dengan wujud dan letaknya di medan, maka foto udara sangat membantu dalam penentuan lokasi baru baik untuk fasilitas pemerintah maupun untuk fasilitas umum.

Daftar Pustaka

- Anthony J. Catanese dan James C. Snyder 1984. **Pengantar Perencanaan Kota**. Jakarta: Erlangga.
- Birowo Budi Santosa. 1987. **Penggunaan Foto Udara Pemetaan Obyek Pajak Bumi dan Bangunan di Kotamadya Yogyakarta**. Skripsi Sarjana Fakultas Geografi UGM.
- David P. Paine 1981. **Aerial Photography and Image Interpretation for Resource Management**. New York: John Wiley and Sons Inc.

Kesimpulan

Berdasarkan uraian di atas dapat disimpulkan bahwa

1. Kendala utama dalam setiap perencanaan penggunaan lahan kota adalah tidak tersedianya data penggunaan lahan kota yang paling mutakhir. Hambatan ini dapat diatasi dengan bantuan foto udara, karena foto udara menyajikan informasi tentang obyek perkotaan relatif lengkap.
2. Foto udara menyajikan data obyek perkotaan secara spasial. Dengan demikian foto udara sangat bermanfaat untuk analisis kekuarangan.
3. Karena kota merupakan pusat pelbagai kegiatan, kota sering mengalami perubahan. Perubahan ini terwujud dalam bentuk perubahan penggunaan lahannya. Foto udara dapat menyajikan perubahan bentuk penggunaan lahan kota dan arah perubahannya.
4. Tidak semua informasi elemen perencanaan kota dapat diidentifikasi melalui foto udara. Namun demikian dengan bantuan foto udara pekerjaan lapangan dapat dikurang dan dipercepat.

- EC. Barrett and L.F. Curtis 1982. **Introduction to Environmental Remote Sensing**. Britain: Fletcher and Son Ltd.
- Herlianto. 1986. **Urbanisasi dan Pembangunan Kota**. Bandung: Alumni.
- Ray. M. Northam. 1979. **Urban Geography**. New York: John Wiley and Sons Inc.
- Surna T. Jayadiningrat 1990. **Kependudukan dan Lingkungan Hidup, suatu Tinjauan**. Jakarta: Kantor Menteri Negara Kependudukan dan Lingkungan Hidup
- Sutanto. 1982. **Penginderaan Jauh Untuk Penggunaan Lahan Urban**. Yogyakarta. Fakultas Geografi.
- 1982. **Penafsiran Foto Udara Untuk Penaksiran Jumlah Penduduk dan Distribusinya. Studi Kasus di Kecamatan Kallanda dan Kecamatan Palas, Kabupaten Lampung Selatan**. Desertasi Untuk Memperoleh Derajat Doktor Dalam Ilmu Geografi Pada Universitas Gajah Mada, Yogyakarta
- 1989. **Foto Udara Sebagai Sumber Informasi Untuk Pengembangan Lingkungan Kekotaan di Indonesia**. Makalah Untuk Seminar Nasional Mahasiswa yang diselenggarakan oleh Senar Mahasiswa Fakultas Geografi UMS.

PENGENALAN PROSES CITRA SECARA DIGITAL

Oleh:

Suharto Widjojo

Adi Rusmanto

Suharjo

ABSTRACT

Remote sensing technology has been growing rapidly in Indonesia since the early 1970. Many application have been applied by government and private institution.

In the beginning the use of this technology. The interpretation that has been applied by the users was visual interpretation. The use of digital analysis coincide with the development of computer technology.

This paper aims to introduce the use of digital interpretation. By using this interpretation, the data can be integrated with geographical information system that grow continually in Indonesia.

INTISARI

Teknologi penginderaan jauh telah berkembang dengan pesat di Indonesia semenjak awal 1970-an. Berbagai jenis aplikasi telah diterapkan baik oleh instansi pemerintah maupun swasta.

Pada awal penggunaannya teknologi interpretasi yang dominan dipergunakan oleh para pemakai adalah interpretasi secara visual. Sejalan dengan perkembangan teknologi komputer, analisa citra berkembang pula ke arah digital.

Makalah ini mencoba mengenalkan teknologi interpretasi secara digital yang memungkinkan data tersebut diintegrasikan dengan sistem informasi geografi yang terus berkembang di Indonesia.

PENDAHULUAN

Penerapan citra penginderaan jauh secara visual telah banyak dilakukan di Indonesia, baik oleh instansi pemerintah, swasta maupun oleh perguruan tinggi. Pemanfaatan citra penginderaan jauh secara digital sudah mulai dikenal dan dikembangkan.

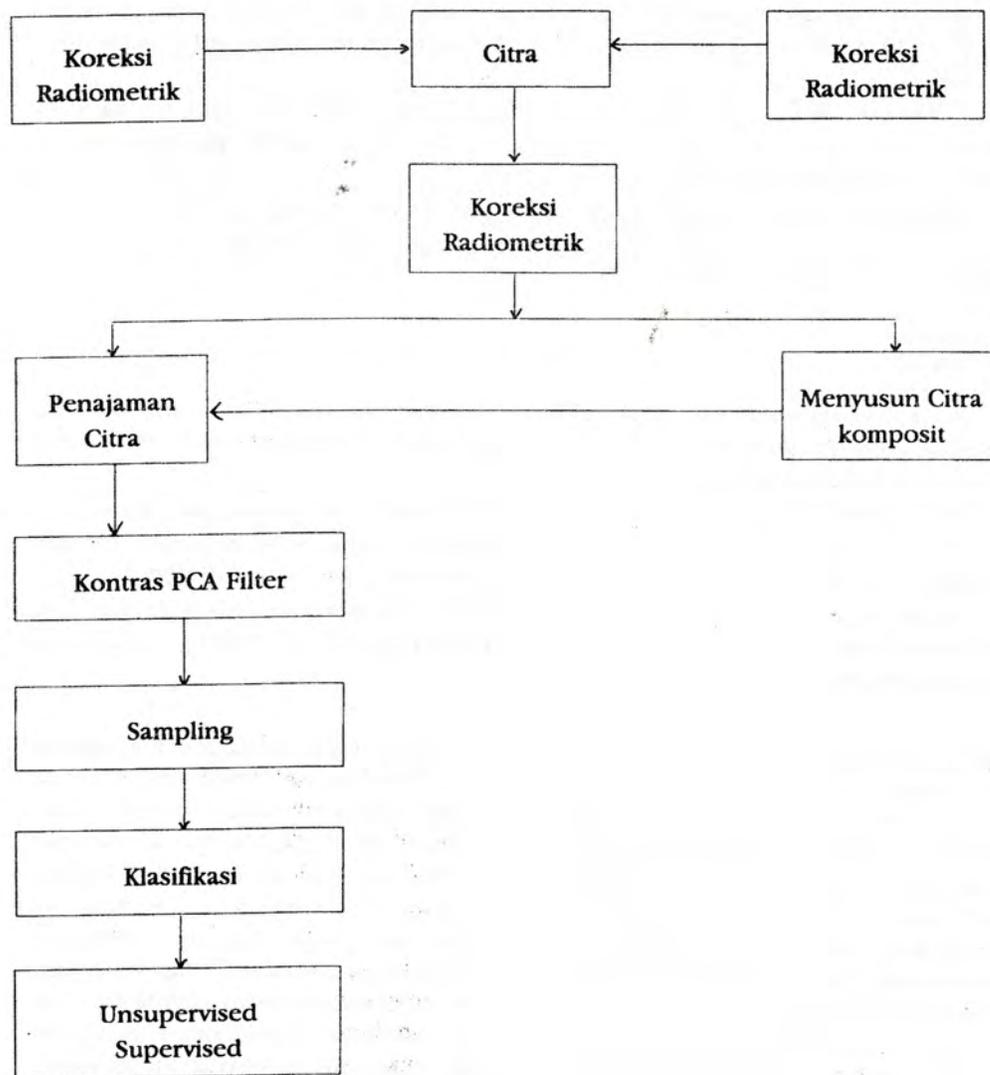
Citra digital adalah informasi gambar yang disajikan dalam angka digital, mempunyai variasi antara 0 sampai dengan 255. Angka digital menyajikan perbedaan derajat keabuan (grey sca-

le). Citra digital memberikan keuntungan dibandingkan dengan tipe informasi yang disajikan dalam bentuk visual. Format digital memberikan kemudahan untuk transfer, penyimpanan dan pemanggilan kembali data citra. Citra digital mempunyai kualitas radiometrik yang tinggi. Data digital dapat dianalisa dengan menggunakan komputer, karena data dalam bentuk numerik. Algoritma yang sama digunakan untuk identifikasi citra digital akan memperoleh hasil yang sama pula (Baba, 1987).

Proses citra digital adalah teknik-teknik untuk melakukan manipulasi dari citra digital dengan menggunakan komputer. Proses citra digital melaksanakan perintah seperti penghapusan

naan data, display dan pencetakan citra, manipulasi citra data serta manajemen data. Operasi tersebut dapat dibagi menjadi tiga jenis yaitu: proses citra penajaman citra dan klasifikasi citra

Gambar 1
Diagram Alir Interpretasi Citra Secara Digital



noise, koreksi citra baik koreksi radiometrik maupun geometrik, penajaman citra, ekstraksi informasi, penyederha-

(Sutanto, 1990). Gambar 1 menunjukkan diagram alir proses citra secara digital.

1. Proses Citra

Kesalahan yang terjadi pada proses perolehan data dari suatu citra perlu dilakukan koreksi untuk mendapatkan citra yang bebas dari kesalahan. Koreksi adalah tahap awal dari setiap proses citra. Suatu citra perlu dikoreksi dari distorsi, degradasi dan noise yang terjadi selama proses untuk mendapatkan citra yang seakurat orisinalnya. Koreksi tersebut dibagi menjadi dua tipe yaitu koreksi radiometrik dan koreksi geometrik (Richards, 1987).

1.1. Koreksi Radiometrik

Respons yang non-linier dari detektor mengakibatkan kesalahan radiometrik pada citra digital. Area yang berbeda pada citra tidak selalu mengikuti hubungan yang sama antara angka digital dan radiasinya. Data citra perlu dikoreksi radiometrik. Garis drop-out dan n-line strip adalah kesalahan radiometrik yang sering terjadi pada citra penginderaan jauh orbital seperti Landsat atau SPOT. Garis drop-out terjadi ketika detektor tidak berfungsi pada saat scanning dilakukan. Kesalahan menyesuaikan posisi detektor akan mengakibatkan kesalahan pada n-line atau strip.

Pembiasan dan penyerapan atmosfer juga mempengaruhi kualitas data. Pembiasan atmosfer menambah ketajaman citra, sementara penyerapan atmosfer mengurangi ketajaman. Perubahan histogram dan metode analisa regresi membantu mengurangi pengaruh pembiasan atmosfer. Pengaturan detektor dapat dilakukan untuk mengatur absorpsi dengan model distorsi dengan bantuan stasiun meteorologi.

1.2. Koreksi Geometrik

Beberapa distorsi geometrik dapat terjadi pada citra karena sensor, bentuk lahan dan posisi sensor dalam perekaman gambar. Koreksi geometrik

pada dasarnya adalah transformasi citra satelit agar sesuai dengan posisi sebenarnya/peta. Ini membantu dalam mencari sampel citra yang sesuai dengan sistem grid pada peta. Distorsi geometrik dalam citra satelit sering terjadi disebabkan oleh beberapa faktor, antara lain kesalahan arah scanning, rotasi bumi, proyeksi peta dan kesalahan scanning garis (Baba, 1987). Kebanyakan kesalahan tersebut dapat dihilangkan dari citra asal diketahui tentang sebab-sebab kesalahannya.

Perbedaan tingkat koreksi digunakan pada citra satelit untuk mengurangi kesalahan sistematis sebelum data digunakan oleh pemakai (users).

2. Penajaman Citra

Teknik citra menambah kualitas citra untuk interpretasi secara visual. Teknik tersebut sangat berguna karena banyak citra satelit tidak mempunyai cukup informasi ketika ditampilkan dalam layar monitor komputer. Beberapa teknik penajaman tersedia untuk menambah kualitas citra. Penajaman citra dilakukan setelah citra dikoreksi secara radiometrik dan geometrik.

2.1 Penambahan Kontras

Kontras adalah karakteristik penting dalam citra dan membawa akibat yang kuat dalam penampilan citra untuk memudahkan dideteksi. Banyak citra satelit kekurangan kontras dan untuk kemudahan interpretasi diperlukan penambahan kontras. Pembiasan atmosfer, sistem sensor, dan karakteristik bentang lahan dapat menyebabkan kontras yang rendah. Teknik penambahan kontras antara lain dengan menambah selang (range) nilai ketajaman dari citra sehingga citra tersebut dapat ditampilkan pada layar komputer dan diinterpretasi secara efisien.

Nilai ketajaman diperoleh dari masukan citra yang kemudian ditambah secara seragam dalam bentuk linier yang sederhana, yang mudah untuk diimplementasi. Perenggangan (Stretch) secara linier mendapatkan perbedaan perenggangan ke perbedaan selang nilai ketajaman metode tersebut membantu untuk menambah kontrol citra tertentu ke dalam selang nilai ketajaman yang spesifik dibanding citra asli. Logarithm metode perenggangan menggunakan logarithm hubungan antara input dan output nilai ketajaman untuk menambah kontras di bagian yang gelap dari citra. Eksponensial penambahan kontras terjadi di bagian yang paling kontras. Perenggangan seragam, yang biasa disebut persamaan histogram, memberi lebih banyak kepada ketajaman nilai yang sering terjadi pada citra. Perenggangan Gaussian mentransformasi histogram dari citra ke Gaussian distribusi, karena itu menghasilkan perenggangan baik yang ke gelap maupun yang ke terang dari nilai ketajaman.

Algoritma dari penambahan kontras digunakan pada citra tergantung dari kepentingan interpreter. Histogram dari nilai ketajaman membantu dalam identifikasi areal yang menarik.

2.2 Filter Spasial

Filter spasial adalah filter dimana ketajaman nilai pada lokasi i, j pada output citra adalah fungsi dari beberapa nilai ketajaman sekitar i, j pada input citra. Filter spasial merubah data pada lokasi tertentu yang tergantung pada nilai yang terdapat di sekitarnya. Perbedaan nilai pembobotan menghasilkan filter yang berbeda untuk kepentingan yang tidak sama mengakibatkan low-pass, high-pass dan filter arah.

Filter low-pass menghaluskan citra dan menghilangkan noise dan jalur n-

line, ini sering terjadi pada Landsat baik TM maupun MSS. High-pass filter digunakan untuk penambahan beda tinggi. Penajaman tepi membatasi beda tinggi, membuat tajam dan detail yang menyebabkan detail citra pada arah tertentu. Ini akan membantu dalam aplikasi seperti kelurusan geologi, ombak laut, dan kenampakan budidaya seperti jaring jalan dan batas. Tekstur filter memberi tanda variasi keabuan pada citra seperti halus atau kasar dan mempunyai aplikasi dalam bidang pemetaan geologi, hutan dan klasifikasi urban.

2.3 Analisa Komponen Utama (Principal Component Analysis/PCA)

Data citra multispektral biasanya berkorelasi kuat antara panjang gelombang satu dengan lainnya. Analisa komponen Utama (PCA) adalah transformasi spasial yang mengoperasikan semua panjang gelombang bersama untuk membuat generalisasi data citra yang tidak berkorelasi dari data citra yang berkorelasi. PCA membuat generalisasi informasi yang berisi sejumlah besar panjang gelombang kedalam dua atau tiga transformasi komponen utama dari citra. Nilai Eigen dan vektor Eigen dari matriks covariant dari citra dihitung untuk implementasi analisa komponen utama (PCA). PCA digunakan sebagai taktik pre-klasifikasi untuk memudahkan proses analisa selanjutnya.

2.4 Rasionalisasi Panjang Gelombang

Rasionalisasi panjang gelombang atau rasionalisasi spektral adalah teknik dimana dua atau tiga panjang gelombang dari citra dibagi dalam pixel-pixel. Rasionalisasi panjang gelombang mempunyai beberapa keuntungan antara lain: (1) Menghilangkan faktor bias secara temporal maupun spektral. (2) Mengurangi variasi radiasi dari slope dan aspek topografinya dan (3) Pena-

jaman radiant untuk dapat membedakan kenampakan antara tanah dan vegetasi.

Perbandingan detil citra biasanya dilakukan dengan membandingkan dua citra yang ditajamkan detilnya. Perbandingan antara MSS band 7 dan band 5 dapat memberikan informasi tentang jumlah vegetasi.

3. Sampling

Untuk dapat melakukan klasifikasi, komputer membutuhkan masukan dari pemakai berupa sampel-sampel obyek. Sampel tersebut dipilih oleh pemakai, berdasarkan tujuan dan kriteria dan klasifikasi yang telah ditentukan. Sampel yang dipilih oleh pemakai akan dibaca nilai spektralnya oleh komputer sekaligus pada beberapa saluran (apabila pengambilan sampel dilakukan pada citra komposit berwarna). Setelah pengambilan sampel selesai, maka komputer akan membaca nilai spektral pada keseluruhan pixel dalam citra untuk penentuan klas-klasnya.

4. Klasifikasi Citra

Klasifikasi citra adalah teknik kuantitatif. Perbedaan tahap dalam klasifikasi citra adalah sebagai berikut:

- Observasi dari atribut atau karakteristik obyek
- Pemilihan kenampakan penting dari beberapa pengukuran
- Membuat klasifikasi
- Evaluasi dari hasil klasifikasi

Kenampakan medan yang menghasilkan kontras spektral secara besar memudahkan untuk melakukan klasifikasi. Perubahan besar dalam data citra menunjukkan perubahan dalam tipe penutup, sementara fluktuasi yang tidak menentu menunjukkan tipe sub-klas penutup dan kondisi yang sulit untuk melakukan klasifikasi dari masing-masing tipe penutup.

Faktor dominan yang menyebabkan variasi data adalah pembiasan atmosfer, topografi, sudut penyinaran matahari, klas campuran dan variabel antar klas. Faktor tersebut menghasilkan overlap spektral antar klas. Dua jenis metode digunakan dalam klasifikasi citra: supervised dan unsupervised. Klasifikasi supervised menggunakan sampel yang diketahui identitasnya untuk membuat keputusan baru. Klasifikasi unsupervised membagi data ke dalam perbedaan klas spektral berdasarkan pengukuran persamaan spektral.

4.1 Klasifikasi Supervised

Dalam klasifikasi supervised, survey lapangan, interpretasi foto udara dan peta digunakan untuk identifikasi training area yang representatif untuk masing-masing klas yang diinginkan. Training area harus mempunyai nilai variabel yang representatif untuk masing-masing klas dan harus sampel yang homogen. Perhitungan statistik seperti mean, covariant dihitung dalam masing-masing klas. Jumlah yang cukup untuk sampel area harus ada dalam masing-masing klas untuk memperkirakan nilai selang klas secara akurat. Biasanya, diperlukan minimal 30 training pixel setiap klas untuk mendapatkan klas statistik yang dapat dipercaya.

Pengambilan keputusan klas menggunakan satu diantara tiga teknik yaitu, jarak minimum, pipa paralel dan maksimum likelihood.

Klas mean vektor digunakan dalam jarak minimum ke rata-rata klasifikasi. Pixel dalam citra digunakan untuk klas yang terdekat dengan vektor rata-rata. Metode tersebut sederhana dan memberikan hasil klasifikasi yang bagus kalau ada beberapa klas yang homogen.

Pipa paralel atau klasifikasi box adalah klasifikasi yang paling populer bagi remote sensing dan yang paling cepat dan efisien. Box atau pipa paralel diletakkan di sekitar masing-masing rata-rata klas. Biasanya tiga standard deviasi sekitar nilai rata-rata dalam setiap spektral panjang gelombang digunakan untuk menentukan box. Pixel dalam citra diklasifikasi dengan box dan akan terjadi overlap antar box kalau klas spektralnya sama dan ada korelasi yang tinggi antara pemilikan spektral dari obyek dalam panjang gelombang yang berbeda.

Klasifikasi maximum likelihood adalah yang paling mahal dan biasanya adalah klasifikasi yang paling akurat. Metode tersebut menggunakan informasi tentang statistik kovarian vektor rata-rata dari klas. Penyebaran data dalam masing-masing klas dideskripsikan dengan fungsi distribusi normal. Klasifikasi dibuat dengan memilih klas dimana pixel mempunyai kemungkinan terbesar dari anggotanya.

Dari masing-masing metode tersebut di atas, adalah mungkin untuk memisahkan pixel yang tidak diketahui identitasnya dengan aplikasi yang benar, biasanya digunakan dalam standard deviasi.

Referensi

- Baba, J. Sai., *Principles of Digital Image Processing in Remote Sensing for Urban Surveys and Human Settlements Analysis*, Dehra Dun, India: The Indian Institute of remote Sensing and the ESCAP/UNDP Regional Remote Sensing Programme, 1987.
- Richards, John A., *Remote Sensing Digital Image Analysis, An Introduction*, New York: Springer - Verlag Berlin Heidelberg, 1986).
- Sutanto. ed., *Penginderaan Jauh dan Interpretasi Citra*, Yogyakarta: Gadjah Mada University Press, 1990.

4.2 Klasifikasi Unsupervised

Klasifikasi unsupervised digunakan kalau data tambahan pada studi area tidak tersedia. Group data yang mempunyai nilai spektral seragam diidentifikasi dengan menggunakan algoritma clustering. Algoritma K-means biasanya digunakan untuk membentuk kelompok. Dibandingkan interpretasi foto udara, yang merupakan teknik kualitatif, komputer dalam melaksanakan klasifikasi secara kuantitatif, akurat dan dapat diulang.

Kesimpulan

Citra digital pada tahun-tahun terakhir ini banyak digunakan karena fleksibel, tersedia dalam berbagai teknik dan harga yang tidak mahal dari data citra digital tersebut.

Sejalan dengan pengembangan teknologi analisa citra secara digital perlu dikembangkan pula sistem informasi geografi (BIS/SIG) karena sistem informasi geografi digunakan untuk mengintegrasikan data penginderaan jauh dengan data spasial yang lain seperti data tanah, hasil survey, data topografi dan untuk menjawab pertanyaan yang lebih kompleks.

ASPEK SUMBERDAYA MANUSIA DAN KONTRIBUSINYA DALAM MENCIPTAKAN KERUSAKAN LINGKUNGAN.

Oleh: Retno Woro Kaeksi

ABSTRACT

Environment is space unit for all object, creature. It cover human and their behaviour that influence human life. This paper focused on the effect human resource on the environment.

Human resources has important role on the environment because they can influence it. Human resource have positive effect on the environment if the have knowledge of it. The knowledge on environment vary from one to another. This human resources may have negative effect on the environment due to the lack of knowledge of it.

It's clear that environment damage or not, is depend on human resource and technology and science. This, we have to learn about technology and science well.

INTISARI

Lingkungan hidup merupakan kesatuan ruang dengan semua benda, makhluk hidup, termasuk di dalamnya manusia dan perilakunya yang mempengaruhi kelangsungan perikehidupan dan kesejahteraan manusia serta hidup lainnya. Dalam tulisan ini pembahasan menitikberatkan pada pengaruh sumberdaya manusia terhadap lingkungan.

Sumberdaya manusia sangat besar sekali pengaruhnya terhadap lingkungan, karena perilaku manusia dapat mempengaruhi tata kehidupan yang ada dari alam. Sumberdaya manusia akan berpengaruh positif terhadap lingkungan alam apabila sumberdaya manusia tersebut punya pengetahuan tentang lingkungan, namun kita ketabui bersama bahwa tidak semua sumberdaya manusia yang ada punya pengetahuan tentang lingkungan. Pengetahuan manusia tentang lingkungan beraneka ragam tingkatan dengan demikian sumberdaya manusia dapat berpengaruh negatif terhadap lingkungan alam yaitu akibat dari perilaku manusia yang sedikit mengerti tentang lingkungan dan lebih parah lagi apabila manusia tersebut tidak punya sama sekali pengetahuan tentang lingkungan.

Jelas di sini bahwa terpelihara atau rusaknya lingkungan alam itu tergantung dari sumberdaya manusia dan IPTEK. Dengan demikian untuk menjaga agar lingkungan alam tetap terpelihara dengan baik perlu pemahaman yang benar tentang IPTEK oleh manusia.

Pendahuluan

Masalah lingkungan hidup dalam dasa warsa terakhir ini mulai mendapat

perhatian baik di lingkungan cendekia-
wan maupun umum. Kandungan sum-
berdaya alam dan kecenderungan
tindakan manusia telah mencemarkan

kelangsungan hidup manusia di masa mendatang. Keterbatasan sumberdaya yang tersedia, kecenderungan pertumbuhan penduduk dan arah perilaku manusia dalam memuaskan hidupnya diprediksikan bahwa masa depan manusia akan berhadapan dengan lingkungan hidup dalam keadaan krisis.

Manusia hidup dalam ruang terbatas akan menggali potensi yang ada dalam alam dengan berbagai cara. Apabila kemampuan bumi mensuplai bahan-bahan yang dibutuhkan oleh manusia di bawah tingkat kebutuhannya, maka sumber alam tersebut akan mengalami kerusakan. Hal ini bisa terjadi karena tidak ada keseimbangan antara yang diambil dan diberikan oleh manusia terhadap alam sehingga apabila sumber daya alam yang dimanfaatkan melebihi batas daya dukung alam, akan terjadi keguncangan ekosistem. Kunci terpeliharanya keseimbangan ini adalah perimbangan alam yaitu keserasian hubungan timbal balik antara manusia dengan lingkungan hidupnya.

Fakta menunjukkan bahwa untuk mencapai perimbangan itu amatlah sulit. Keinginan manusia untuk tidak mau tunduk kepada perimbangan alam menjadikan dirinya tidak mau tergantung pada alam ini menyebabkan manusia lebih meningkatkan kreatifitasnya. Ini berarti manusia telah mengambil alih fungsi perimbangan alam pada dirinya, hal demikian akan menimbulkan keinginannya untuk memperbanyak keturunannya yang mengakibatkan jumlah penduduk tumbuh dengan pesatnya. Adanya kemampuan manusia dalam menciptakan berbagai cara untuk dapat memanfaatkan sumberdaya alam terkadang membuat manusia lupa bahwasanya sumberdaya alam itu lama kelamaan dapat habis.

Kondisi demikian akan menimbulkan dua masalah besar yang mengancam kelestarian lingkungan hidup di masa mendatang yaitu pertumbuhan penduduk yang tinggi dan peningkatan produksi kalau tidak diikuti dengan kesadaran manusia dalam menjaga keseimbangan alam.

Tingkat pertumbuhan penduduk yang diramalkan oleh Malthus seperti deret ukur agaknya menjadi kenyataan seperti tabel di bawah ini:

Laju Pertumbuhan Penduduk Dunia

No.	Tahun	Laju Pertumbuhan % per th
1.	1970	1,7
2.	1980	1,7
3.	1990	1,7

Sumber: Population Reference Bureaud, Inc. April 1991

Indonesia sebagai bagian dari negara-negara di dunia juga menghadapi masalah yang rumit dimana peningkatan kualitas hidup ternyata banyak menghadapi tantangan, akibat jumlah penduduk yang selalu meningkat. Jumlah penduduk terus bertambah secara dinamis seperti terlihat pada tabel di bawah ini:

Laju Pertumbuhan Penduduk Indonesia

No.	Tahun	Laju Pertumbuhan %
1.	1960	1,5
2.	1970	2,1
3.	1980	2,34
4.	1990	1,98

Sumber: BPS, Sensus Penduduk Indonesia.

Kalau hal demikian dibiarkan terus berjalan dimungkinkan tidak ada lagi tempat untuk mencari makan dan dengan asumsi pertumbuhan pangan tidak sebanding bertempat tinggal di bumi ini.

Laju pertumbuhan tersebut ternyata diikuti oleh pertumbuhan produksi, dimana dalam proses produksi telah dihasilkan berjuta barang yang diolah dari berbagai bahan mentah dan mineral yang digali dari sumberdaya alam sehingga proses produksi pun akan dapat menghasilkan produk yang berlipat ganda atau lebih dari bahan dasarnya dalam setiap tahun. Namun perlu diingat bahwa persediaan sumberdaya alam bukannya tak terbatas, sementara laju pertumbuhan penduduk terus berjalan untuk waktu yang tak terhingga. Hal yang demikian ini akan mencemaskan sebab bisa mengakibatkan kekurangan akan kebutuhan dasar yang menimbulkan menurunnya kualitas hidup.

Pertumbuhan penduduk masa sekarang tidak hanya diikuti oleh permintaan bahan pangan, tetapi juga kebutuhan lain (kebutuhan sekunder dan tersier) yang semakin meluas sebagai akibat dari perubahan pola dan gaya hidup manusia. Semakin majunya peradaban manusia maka akan semakin tinggi pula pola dan gaya hidupnya dan akhirnya menuntut kebutuhan yang semakin meningkat pula, hal semacam ini lama kelamaan akan dapat menuntut ketersediaan sumberdaya alam yang cukup pula.

Sumberdaya Manusia

Manusia pada suatu negara dapat berfungsi sebagai suatu sumberdaya bagi negara selama manusia tersebut mempunyai pengaruh yang mengun-

tungkan bagi negara dimana manusia tersebut berada, namun bisa juga manusia merupakan sesuatu yang membebani negara selama manusia tersebut tidak mempunyai pengaruh yang positif terhadap negara. Pendek kata, manusia tidak selamanya menjadi beban negara selama manusia tersebut mau berbuat sesuatu yang berguna bagi negaranya.

Pertumbuhan penduduk di negara sedang berkembang seperti Indonesia menghadapi permasalahan yang berbeda dengan yang dihadapi oleh negara-negara maju. Perbedaan ini bukan hanya terletak pada tingkat pertumbuhan penduduk saja tetapi juga keadaan tingkat kehidupannya.

Uraian tentang sumberdaya manusia dalam tulisan ini akan diawali dengan konsep kemudian pembahasan tentang hubungan antara sumberdaya manusia dengan lingkungan. Sumberdaya pada umumnya diartikan sebagai segala sesuatu yang mempunyai daya guna atau segala sesuatu yang berguna bagi kehidupan manusia. Sesuatu itu dapat disebut sebagai suatu sumberdaya apabila benda (sesuatu) itu sudah mempunyai manfaat bagi kehidupan manusia.

Secara garis besar sumberdaya dapat dibedakan menjadi tiga yaitu sumberdaya alam, sumberdaya manusia dan sumberdaya budaya. Dilihat dari lama terbentuknya sumberdaya dapat dibedakan menjadi dua yaitu.

- a. Sumberdaya yang apabila habis lekas terbentuk kembali dalam waktu yang relatif pendek/cepat. (Renewable)
- b. Sumberdaya yang apabila habis untuk terbentuk kembali memerlukan waktu yang cukup lama. (Non Renewable)

Uraian di atas jelaslah bahwa manusia itu merupakan sumberdaya karena dari diri manusia itu sendiri dapat muncul atau timbul suatu daya yaitu yang biasanya disebut sebagai daya cipta. Adanya daya cipta pada diri manusia itu disebabkan karena manusia mempunyai akal atau pikiran sehingga dengan akal atau pikiran inilah yang menyebabkan manusia mampu/dapat membuat sesuatu. Sesuatu (benda) yang dibuat manusia inilah yang disebut sebagai sumberdaya Budaya. Manusia dengan kekuatan yang dimiliki dalam dirinya sedikit banyak dapat mengatasi segala keterbatasan yang ada (dapat mengatasi keterbatasan dari apa yang disediakan oleh alam). Dengan demikian semakin banyak akal/daya cipta yang ada pada diri manusia akan semakin banyak pula sumberdaya (benda) yang dihasilkan. Benda hasil daya cipta/buatan manusia ini banyak yang berfungsi sebagai pengganti (Substitusi) dari benda yang sudah dirasakan mulai sulit untuk didapatkan dari alam. Barang substitusi ini bisa berfungsi sebagai pengganti atau sebagai barang tiruan (barang sintesis)

Manusia dan Lingkungan Hidup

Segala sesuatu yang berada dikelilingi manusia, baik yang berbentuk "benda mati" maupun jasad-jasad atau organisme-organisme hidup dan manusia-manusia lain" seperti orang-orang lain yang belum dikenalnya dinamakan lingkungan hidup (Lingkungan Manusia). Undang-undang tentang ketentuan-ketentuan pokok pengelolaan lingkungan hidup Republik Indonesia mengatakan: "Lingkungan Hidup adalah kesatuan ruang dengan semua benda, makhluk hidup, termasuk didalamnya manusia dan perilakunya, yang mem-

pengaruhi kelangsungan perikehidupan dan kesejahteraan manusia serta hidup lainnya. (E. Gumbira Said, 1987)

Berdasarkan atas pengertian tersebut, lingkungan manusia itu pada hakikatnya terdiri atas "benda mati" dan "jasad-jasad", makhluk-makhluk hidup. Benda-benda mati (abiotik) ini sangat besar pengaruhnya atas jenis, jumlah dan cara hidup bersama antara jasad hidup yang berada dalam lingkungan sebab hidup bersama antara jasad hidup yang berada dalam lingkungan sebab bahan-bahan makanan pokok yang dibutuhkan oleh jasad-jasad hidup baik secara langsung maupun tidak langsung berasal dari benda-benda mati (abiotik) seperti hawa, air, batuan, mineral, panas dsb. Antara kelompok "abiotik" dan "biotik" terdapat hubungan timbal balik dan antara unsur-unsur dalam lingkungan seluruhnya terdapat pengaruh yang sifatnya timbal balik atau interaksi

Lingkungan manusia pada mulanya dibentuk secara alami artinya manusia tidak ikut serta dalam pembentukannya. Lingkungan yang dibentuk secara alami disebut dengan nama "Lingkungan Alami". Kemudian sejak manusia muncul di bumi, lingkungan alami mengalami perubahan-perubahan karena perilaku manusia dalam usahanya untuk melestarikan dan meningkatkan kehidupannya, yang nantinya lingkungan alami tersebut menjadi "lingkungan buatan manusia".

Terbentuknya lingkungan hidup tidak terjadi secara mulus, namun acap kali terjadi perubahan-perubahan lingkungan secara mendadak seperti perubahan lingkungan yang diakibatkan meletusnya gunung, banjir dsb. dengan demikian lingkungan alami pada hakikatnya selalu mengalami perubahan. Perubahan-perubahan lingkungan

alami itu lebih banyak terjadi setelah manusia ikut serta mengelola (menjamah) lingkungan alami. Dengan demikian seberapa besar perubahan/kerusakannya tergantung pula pada seberapa besar manusia ikut menjamahnya.

PENGUNAAN DAN PERUBAHAN LINGKUNGAN HIDUP

Manusia di atas bumi dengan usaha melakukan pemanfaatan sumberdaya alam sangat dipengaruhi oleh struktur masyarakat, kehidupan sosial ekonomi, kebudayaan dan proses-proses perkembangan lainnya, tetapi juga oleh faktor-faktor etnis dan historis. Hal ini dapat mempengaruhi lingkungan alami dan strukturnya.

Perubahan-perubahan yang terjadi dalam struktur dan tata lingkungan dalam kenyataannya disebabkan oleh: kekuatan-kekuatan alam seperti gempa bumi, letusan gunung berapi, banjir dan sebagainya, jasad-jasad hidup dan manusia.

Uraian tersebut mengandung makna bahwa perubahan-perubahan tata lingkungan akan dibahas menurut urutan sebagai berikut:

1. Perubahan struktur dan tata lingkungan alami karena pengaruh kekuatan atau faktor alami

Seperti telah diuraikan di atas bahwa lingkungan alam adalah lingkungan yang dibentuk secara alami. Dengan demikian lingkungan alami ini mempunyai sifat labil dan dinamis artinya pada suatu saat bisa mengalami perubahan secara mendadak dan besar-besaran akibat aktivitas alam seperti meletusnya gunung, banjir, tanah longsor dan sebagainya.

Dengan adanya pengaruh dari unsur-unsur alam seperti tersebut di atas terciptalah berbagai bentuk lingkungan

alami. Pengaruh unsur alami yang tak ada henti-hentinya itu akan terus merubah bentuk, wajah dan karakter dari lingkungan alami. Perubahan itu akan lebih besar lagi setelah adanya pengaruh manusia atau setelah manusia ikut serta mengelola (menjamah) lingkungan alami.

2. Perubahan struktur dan tata lingkungan secara mengembara dan berburu.

Kehidupan manusia diawali dengan hidup secara mengembara dan berburu. Pada tingkat kehidupan itu manusia hanya hidup dari apa yang dapat diambil dan ditangkap seperti buah-buahan, daun-daunan, tumbuh-tumbuhan dsb. Usaha manusia pada saat itu baru dalam taraf mencari/mengumpulkan segala sesuatu yang diperlukan untuk kelangsungan hidupnya belum memahami memelihara dan memproduksi.

Kehidupan yang mengembara ini jika berjalan cukup lama maka akan dapat memeras kekayaan alam secara tidak teratur. Memeras kekayaan alam secara tidak teratur dapat berarti merusak sumberdaya alam atau mengganggu keseimbangan ekologi atau mencemarkan lingkungan (merubah struktur dan tata lingkungan alami).

3. Perubahan struktur dan tata lingkungan pada masa manusia hidup secara bertani yang berpindah-pindah.

Dengan meningkatnya sosial budaya dan taraf hidup yang disertai dengan semakin bertambahnya penduduk akhirnya manusia merubah cara hidup mengembara menjadi cara hidup yang berpindah. Dengan demikian sudah mulai adanya usaha manusia untuk memelihara dan memproduksi akan tetapi pemanfaatan lingkungan alami di sini masih secara acak-acakan.

Perubahan kehidupan dari tingkat "mengembara" ketingkat hidup berpindah-pindah ternyata masih mendatangkan perubahan dalam struktur, wajah, sifat dan fungsi lingkungan alami. Hal semacam ini dapat digambarkan dengan contoh penebangan/pembukaan hutan untuk ladang berpindah bila dilakukan secara terus-menerus akan mengganggu keseimbangan stabilitas hidrologis, klimatologis, kesuburan tanah dan sebagainya secara drastis apabila hutan tersebut tidak dapat lekas sembuh (kembali) seperti keadaan semula.

4. Perubahan struktur dan tata lingkungan pada masa manusia hidup bertani secara menetap.

Kehidupan manusia dengan bertani secara menetap dimulai sejak manusia bercocok tanam tanah kering di sekitar rumahnya yaitu di pekarangannya. Dalam pekarangan akan dijumpai bermacam-macam jenis tanaman, tanaman daun-daunan, obat-obatan, semak-semak sampai pohon keras/tahunan. Cara tanam yang ada di pekarangan belum adanya pengolahan (cara tanam yang baik).

Pekarangan yang semula hanya diambil hasilnya untuk konsumsi keluarga namun sekarang sudah berkembang lebih banyak fungsinya yaitu:

- a. Sebagai sumber pendapatan
- b. Sebagai simbol status pemiliknya
- c. Sebagai tempat santai
- d. dsb

Dengan meningkatnya jumlah penduduk maka semakin banyak pula kebutuhan hidup yang harus dipenuhi terutama kebutuhan pokok makan. Sehubungan dengan itu maka akan mempertinggi usaha manusia dalam pemanfaatan pekarangan. Pekarangan pada umumnya tanpa adanya pengolahan tanah, tanpa pengairan apabila dimanfa-

atkan secara maksimal maka akan dapat merusak kestabilan alamiah yang ada.

4. Perubahan struktur dan tata lingkungan pada masa manusia hidup pada tingkat industri.

Untuk mengetahui tata lingkungan hidup manusia pada tingkat industri kita perlu melihat lebih dulu peristiwa-peristiwa, gejala-gejala, ciri-ciri dan lain-lain yang berkaitan dengan hal itu. Adapun gejala, ciri maupun peristiwa itu antara lain perkembangan di bidang penelitian, perkembangan teknologi, perkembangan kependudukan dan perkembangan beban atas lingkungan.

Peningkatan jumlah penduduk disertai pula dengan peningkatan akan kebutuhan hidup yang sukar diramalkan lebih dulu tentang keanekaragaman, kuantitas, kualitasnya akhirnya menyebabkan diperasnya sumberdaya alam melalui berbagai cara dengan segala akibatnya.

Untuk memperoleh gambaran tentang perubahan struktur dan ekosistem lingkungan digambarkan seperti berikut. Pada daerah industri biasa berpenduduk padat sehingga dapat dikatakan ruang/daerah itu dipaksakan memikul beban berat. Ciri ekologis dari daerah industri adalah adanya peranan sistem buatan termasuk unsur abiotis sangat tinggi sedang lingkungan biotis hanya terdiri atas lapangan hijau, tanaman-tanaman, yang mana ini jumlahnya hanya dapat dihitung dan ditambah agrosistem buatan manusia.

Struktur dan tata lingkungan industri yang demikian ini besar pengaruhnya terhadap:

- a. iklim mikro: udara panas, tercemar, pengaliran angin terhambat
- b. air tanah turun, penyerapan air hujan kurang karena tanah banyak tertutup oleh bangunan.

- c. permukaan tanah mengalami perubahan, ada bagian yang ditinggikan ada yang dikeruk ini akan dapat menimbulkan erosi apabila tidak terencana dengan baik. Keadaan demikian apabila berada dekat dengan lahan pertanian akan dapat mengurangi top soil yang sangat dibutuhkan tanaman.

Kesimpulan

Tata lingkungan manusia dipengaruhi oleh unsur alam (iklim, gunung, gempa, banjir) disamping juga dipengaruhi oleh manusia. Antara unsur alam dan manusia sama-sama penting dalam pengaruhnya terhadap tata lingkungan.

Penduduk dunia cenderung untuk selalu meningkat jumlahnya dengan ke-

anekaragaman dalam hal kemampuan yang ada pada diri manusia; sedang di pihak lain tanah sebagai tempat berpijak jumlahnya tetap. Manusia hidup memerlukan segala sesuatu untuk memenuhi kebutuhannya yang segalanya didapatkan di alam. Dengan demikian apabila dalam pemanfaatannya tidak terencana dengan baik akan dapat menimbulkan kerusakan lingkungan.

Campur tangan manusia dapat berakibat merusak lingkungan apabila tanpa adanya perencanaan jangka panjang (masa mendatang). Namun tidak selalu demikian, karena dari diri manusia juga akan didapatkan sumberdaya yaitu sumberdaya manusia yang biasanya berupa daya cipta. Hasil dari daya cipta manusia ini disebut dengan sumberdaya budaya.

Daftar Pustaka

1. ANALISA 10. 1986, **Mengembangkan Potensi Manusia**. CSIS Jakarta
2. E. GUMBIRA Sa'id. 1987. **Pembangunan dan Pelestarian Hidup**. Media Sarana. Jakarta.
3. Emil Salim. 1986. **Pembangunan Berwawasan Lingkungan**. LP3ES. Jakarta.
4. Kaslan A. Thohir. 1985. **Butir-butir Tata Lingkungan**. Bina Aksara Jakarta.
5. Lembaga Demogra 1981. **Dasar-dasar Demografi**. Lembaga Demografi FE UI. Jakarta.
6. MT. ZEN 1982 **Menuju Kelestarian Lingkungan Hidup**. Gramedia Jakarta.

IHWAL PENULIS

- Kuswaji DP. : Alumnus Fakultas Geografi UGM, sekarang sebagai staf di Fakultas Geografi UMS.
- Priyono, : Dosen tetap Fakultas Geografi Universitas Muhammadiyah Surakarta. Menyelesaikan pasca sarjana di UGM pada bidang kependudukan.
- Retno Woro Kaeksdi, : Alumnus Fakultas Geografi UGM, sekarang sebagai pengajar di Fakultas Geografi UMS.
- Suharto Widjoyo, : Alumnus Fakultas Geografi UGM, sekarang sebagai staf BAKOSURTANAL.
- Sudibyakto, : Doktor dari IPB Bogor, staf pengajar jurusan Geografi Fisik Fakultas Geografi UGM.
- Sugiharto Budi S, : Alumnus Fakultas Geografi UGM, staf pengajar di Fakultas Geografi UMS.
- Tadjudin Noer Efendi, M. A & P. Hd : dari Flinders University Australia. Dosen Pasca Sarja bidang Kependudukan UGM. Peneliti senior Pusat Studi Kependudukan Universitas Gajah Mada.