

PERKEMBANGAN PERMUKIMAN DAN PERUBAHAN DAYA DUKUNG LINGKUNGAN PERDESAAN DAERAH ALIRAN SUNGAI PROGO

(Rural Settlement Development and Environment Carrying Capacity Changes in Progo River Basin)

Oleh:

Su Ritohardoyo

Fakultas Geografi Universitas Gadjah Mada,
Bulak Sumur, Yogyakarta Telp. (0274) 98337, 902337

Priyono

Fakultas Geografi Universitas Muhammadiyah Surakarta
Jl. A. Yani Pabelan Kartasura Tromol Pos I Surakarta 57102, Telp. (0271) 717417
Psw. 151-153, Fax. (0271) 715448, E-mail: FORUM GEOGRAFI@yahoo.com

ABSTRACT

Generally the broader rural settlement the heavier population pressure on agricultural land. It indicates that carrying capacity of the rural environment threatened lower. The spatial distribution of the threat in a river basin is quite important as one of the river basin management inputs. Therefore, this article aims at exposing result of research about influence rural population growth and rural settlement land changes to environment carrying capacity. This research was carried out in the rural area in Progo river basin consists 56 sub districts (34 sub districts part of Jawa Tengah Province, and 22 sub districts part of Yogyakarta Special Region). The whole sub districts are such as unit analysis, and research method is based on secondary data analysis. Several data consists Districts Region in Figure 1997 and 2003 (Temanggung, Magelang, Kulon Progo, Sleman and Bantul) such as secondary data analysis. Data analysis employs of frequency and cross tabulation, statistics of regression and t test. Result of the research shows that population growth of the rural areas in Progo river basin are about 0.72 percents annum; or the household growth about 3.15 percents annum as long as five years (1996-2003). Spatial distribution of the population growth in the upper part of the Progo river basin is higher than in the middle and lower part of the basin. The number proportion of farmer in every sub district areas in this river basin have increased from 69.95 percents in 1997 to 70.81 percents in the year of 2003. It means that work opportunities broadening are still sluggish. However, the number proportion of farmers in the upper part of the Progo river basin is lower than in the middle and lower part of the basin. The rates of settlement land areas changes (0.32 hectares per annum) as long as five years (1997-2003) is not as fast as the rates of agricultural land areas changes (0.47 hectares per annum). Spatial land settlement areas changes in the lower (6.1 hectares per annum) and middle parts (2.4 hectares per annum) faster than upper part of the river basin, as a consequence the different accessibility to urban area. Environment carrying capacity of every sub district areas in this river basin becomes lower as long as five years (1997 - 2003). In the upper part of the basin however, the index of environment carrying capacity (0.13) higher than in the lower part of this river basin (0.09), especially in the several sub districts surrounding urban area. The environment carrying capacity of Progo river basin depends on the land settlement and the growth of household number changes. However, influence of the land settlement area changes is stronger than the growth of household number changes to the environment carrying capacity. This result of research shows that spatial and temporal characteristics of settlement environment degradation in the lower and middle parts wider than in the upper part of Progo river basin in the coming twenty five of years.

Keywords: Population pressure, Rural settlement development and Environment carrying capacity changes

PENDAHULUAN

Kehidupan penduduk dengan berbagai kegiatannya membutuhkan lahan

untuk permukiman dan lahan sebagai sumberdaya penghasil pangan. Peningkatan kebutuhan lahan terkait erat dengan peningkatan jumlah dan keragaman aktifitas

penduduk. Sejak tahun 1986 Salim (1986) telah memprediksi peningkatan jumlah penduduk Indonesia dari 142 juta jiwa pada tahun 1980 menjadi 210 juta jiwa pada tahun 2000. Hal ini berarti penduduk Indonesia berjumlah dua kali lipat dalam waktu 22 tahun. Keadaan seperti ini menghadapi penduduk pada berbagai masalah berat dalam memenuhi kebutuhan pangan, pakaian, papan, kesehatan, pendidikan, dan lapangan kerja; yang harus ditingkatkan dua kali lipat. Masalah tersebut menuntut ketersediaan lahan yang dihadapkan pada masalah lebih lanjut yakni konversi lahan pertanian ke lahan non pertanian dan sebaliknya. Dampaknya adalah perubahan ekologis yang mengarah ke degradasi lingkungan.

Permasalahan penduduk yang lain, dewasa ini lebih dari 65 persen penduduk tinggal di perdesaan sebagai petani dan hampir 50 persen dari petani di Pulau Jawa tidak memiliki lahan, walaupun memiliki pada umumnya berukuran sangat sempit luasnya kurang dari 0,2 hektar (Mantra, 1981). Sensus Pertanian tahun 1993 mencatat 17 juta rumah tangga di Indonesia, dari jumlah tersebut 44,51 persen hanya memiliki kurang dari 0,5 ha lahan pertanian; 23,43 persen memiliki antara 0,5 - 0,99 ha; dan hanya 18,62 persen memiliki lebih dari 1 ha (Kasryno, 2000). Fakta tersebut secara tersirat menunjukkan bukti keberlakuan pernyataan sebelumnya (Soemarwoto, 1984; Salim, 1991) bahwa tekanan penduduk terhadap lahan pertanian di perdesaan semakin berat. Berkurangnya lahan subur akibat konversi, bersamaan dengan peningkatan jumlah penduduk dan kebutuhannya; merupakan tekanan yang luar biasa terhadap sumberdaya lahan, merupakan salah satu indikator penurunan daya dukung lingkungan.

Rangkaian permasalahan tersebut,

dalam kaitannya dengan usaha menunjang pelaksanaan pembangunan wilayah secara umum, maupun secara khusus pengelolaan daerah aliran sungai memerlukan suatu kajian mengenai daya dukung lingkungan. Seperti diungkap Catenese dan Snyder (1990) bahwa pada setiap pembangunan wilayah memerlukan pertimbangan kemampuan sistem alami untuk mendukung populasi yang seimbang tanpa mengalami kehancuran. Penilaian kapasitas sistem alami dan pembatasan pemanfaatan sumberdaya lahan berdasar tekanan terhadap lahan perlu dilakukan. Acuan ini disamping aspek praktis seperti yang telah diungkap, persoalan teoritik juga menjadi alasan utama pentingnya penelitian dinamika permukiman dan daya dukung lingkungan dilakukan, antara lain masih adanya keterbatasan kajian variasi secara keruangan keterkaitan antara kedua aspek tersebut.

Permasalahan tersebut di atas mendasari pelaksanaan penelitian dinamika penduduk dan permukimannya dalam kaitannya dengan perubahan daya dukung lingkungan perdesaan di Daerah Aliran Sungai Progo. Tujuan penelitian untuk mengungkap (1) beberapa perubahan secara keruangan yang terjadi dari tahun 1996-2002 mengenai jumlah dan proporsi penduduk menurut pekerjaan, luas lahan permukiman; daya dukung lingkungan setiap daerah kecamatan; (2) pengaruh perubahan jumlah penduduk dan perubahan luas lahan permukiman terhadap daya dukung lingkungan; dan (3) potensi keruangan degradasi lingkungan permukiman di DAS Progo pada dua puluh lima tahun mendatang.

KMNLH (1997) secara tersirat menyatakan bahwa hasil hubungan dinamik antara penduduk dengan permukiman

dapat terwujud dalam bentuk aktifitas yang berakibat pada perubahan, baik perubahan dalam arti perkembangan, perubahan lokasi dan perubahan perilaku; namun dapat juga perubahan lingkungan menentukan perubahan kehidupan penduduk di suatu wilayah permukiman. Perubahan permukiman merupakan imbas perkembangan kota; di satu pihak baik jumlah lokasi maupun luas lahan perumahan di sekitar Kota Yogyakarta semakin meningkat yang berakibat pada semakin meningkatnya konversi lahan pertanian menjadi lahan non pertanian dan menurunnya daya dukung lingkungan (Ritohardoyo, 2001⁴).

Soemarwoto (1983) telah merekomendasikan ukuran daya dukung lingkungan untuk Indonesia berdasar tekanan penduduk terhadap lahan pertanian, dengan pertimbangan bahwa Indonesia masih bersifat agraris. Soemarwoto (1984) mengemukakan bahwa masalah paling kritis di Indonesia adalah tekanan penduduk terhadap lahan pertanian. Pengertian konsep tekanan penduduk dan daya dukung lahan pertanian sebenarnya tetap bersifat relatif, normatif dan dinamis. Oleh karenanya, konsep tersebut secara lebih operasional dirumuskan secara matematis untuk mengukur indeks daya dukung lingkungan.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini bersifat deskriptif analitis menggunakan metode analisis data

sekunder. Penelitian dilakukan di DAS Progo, yang secara administratif meliputi beberapa bagian yang termasuk pada wilayah Propinsi Jawa Tengah (sebagian dari daerah-daerah Kabupaten Temanggung dan Magelang); serta beberapa bagian yang termasuk Daerah Istimewa Yogyakarta (sebagian dari daerah-daerah Kabupaten Sleman, Kulon Progo, dan Bantul). Satuan daerah administratif kecamatan digunakan sebagai unit analisis, penentuannya berdasar persentase luas daerah yang dominan termasuk ke dalam DAS Progo. Persentase luas daerah yang dominan, diukur dari luas daerah kecamatan yang lebih dari 50 persen dari seluruh luas daerahnya, termasuk ke dalam analisis DAS Progo.

Data penelitian secara umum terdiri dari tujuh bagian, yaitu aspek geografi, demografi, penggunaan lahan, fisik lahan, pertanian, ekonomi, dan kebijakan pembangunan. Data tersebut diperoleh dari Kabupaten Dalam Angka setiap kabupaten yang termasuk DAS Progo untuk tahun 1997 dan Tahun 2003. Pengumpulan data sekunder diperoleh dari beberapa instansi seperti BPS, BAPPEDA, dan Dinas Pertanian, baik di tingkat propinsi maupun tingkat kabupaten di Daerah Istimewa Yogyakarta dan Propinsi Jawa Tengah. Analisis utama data penelitian untuk menghitung besarnya daya dukung lingkungan mengaplikasikan rumus Soemarwoto (1984), baik dalam menghitung tekanan

$$TP = Z(1-a) \frac{f \cdot Po(1+r)^T}{b \cdot L \text{ tot}}$$

- Keterangan: TP = Tekanan penduduk terhadap lahan pertanian; Z = Luas lahan untuk hidup layak.
 a = Pendapatan petani dari non pertanian (%); f = Penduduk petani (%);
 Po = Jumlah penduduk pada awal tahun; r = Pertumbuhan penduduk; T = Periode tahun;
 b = Luas lahan pertanian yang dapat dinikmati penduduk (dibudidayakan) (%);
 L = Luas lahan secara keseluruhan dalam satu satuan daerah.

$$\text{Daya Dukung Lingkungan (DDL)} = 1/TP$$

penduduk terhadap lahan pertanian, maupun konversinya untuk menghitung indeks daya dukung lingkungan. Dalam pemahaman variasi ada tidaknya perbedaan nilai daya dukung lingkungan perdesaan pada beberapa tipe bagian DAS, berdasar lokasi digunakan analisis statistik varians. Analisis regresi ganda digunakan untuk menyusun model prediksi potensi daya dukung lingkungan pada masa mendatang. Hasil yang komprehensif tentang keterkaitan antara variabel penelitian dengan konteks regional, termasuk kebijakan pembangunan dan prediksi perkembangannya, didapatkan dari analisis deskriptif kualitatif, terutama dengan mengkaitkan dengan literatur dan kajian yang berkaitan.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

1. Perubahan Penggunaan Lahan DAS Progo

DAS Progo secara geografis terletak pada lereng bagian Barat Gunungapi Merapi, Merbabu, Sumbing, Sindoro, serta pada lereng bagian Timur dan Utara Pegunungan Kendeng Menoreh. DAS Progo dapat dibedakan atas tiga mintakat, yakni DAS bagian hulu, DAS bagian tengah, dan DAS bagian hilir. Mintakat DAS hilir meliputi beberapa kecamatan di Kabupaten

Bantul dan Kulonprogo. Mintakat DAS tengah mencakup beberapa kecamatan di Kabupaten Sleman dan Magelang; sedangkan mintakat DAS hulu mencakup beberapa kecamatan di Kabupaten Magelang dan Temanggung.

Penggunaan lahan di daerah ini dari tahun 1997 – 2003 telah mengalami banyak perubahan, baik peningkatan maupun pengurangan luas pada setiap bentuk penggunaannya (Tabel 2). Perluasan bentuk penggunaan lahan untuk permukiman, sawah irigasi, dan lahan tegal berasal dari lahan sawah tadah hujan maupun dari lahan hutan.

Kenyataan perubahan penggunaan lahan secara umum tersebut di atas berbeda dari kenyataan perubahan yang terjadi pada tingkat kecamatan. Hal itu tampak pada perubahan penggunaan lahan secara keruangan di setiap daerah kecamatan yang termasuk ke dalam DAS Progo (Tabel 3.). Pada Tabel 3 ditunjukkan bahwa selama lima tahun terakhir (1997-2003) perluasan lahan sawah irigasi hanya terjadi di DAS Progo bagian hulu, sedangkan di DAS Progo bagian tengah dan hilir tidak mengalami perluasan, tetapi justru mengalami pengurangan luas. Hal ini terjadi sebagai akibat kedekatan lokasi kecamatan

Tabel 1. Kriteria dan Mintakat DAS Progo

| Bagian DAS | Tinggi Tempat (mdpal) | Kemiringan lereng (%) | Luas (km ²) | Persen |
|------------|-----------------------|-----------------------|-------------------------|--------|
| Hilir | 0 - 150 | 0-8 dan 8-15 | 1.149,16 | 45,09 |
| Tengah | 150-600 | 8-15 dan 15-30 | 885,85 | 34,76 |
| Hulu | >600 | 30-45 dan >45 | 513,74 | 20,16 |
| Jumlah | | | 2.548,75 | 100,00 |

Sumber: Hasil Analisis Peta, 2004

Tabel 2. Perubahan Luas dan Bentuk Penggunaan Lahan di DAS Progo

| No. | Bentuk Penggunaan Lahan | Tahun 1997 | | Tahun 2003 | | Perubahan | |
|-----|---------------------------------------|------------|--------|------------|--------|-----------|--------|
| | | Ha | Persen | Ha | Persen | Ha | Persen |
| 1. | Permukiman | 56.953 | 22,38 | 57.776 | 22,70 | 823 | 0.32 |
| 2. | Sawah Irigasi | 67.522 | 26,53 | 67.580 | 26,56 | 185 | 0.07 |
| 3. | Sawah Tadah hujan | 11.965 | 4,70 | 11.062 | 4,35 | -903 | -0.35 |
| 4. | Tegal | 74.349 | 29,22 | 75.547 | 29,69 | 1198 | 0.47 |
| 5. | Hutan, Perkebunan, Kolam, dan lainnya | 43.693 | 17,17 | 42.517 | 16,70 | -1303 | -0.51 |
| | Jumlah | 254.875 | 100,00 | 254.875 | 100,00 | 0 | 0.00 |

Sumber: Analisis Data Sekunder, 2004.

terhadap Kota Magelang maupun Kota Yogyakarta.

Bentuk penggunaan lahan permukiman di DAS Progo meskipun mengalami perubahan tetapi tidak secepat dan seluas bentuk-bentuk penggunaan lahan non permukiman. Satu hal penting dalam perubahan lahan permukiman di DAS Progo tidak ada daerah kecamatan yang mengalami pengurangan luas lahan permukiman. Perubahan luas lahan permukiman antara 1 hingga 10 ha terjadi pada sebagian besar daerah kecamatan di DAS Progo hulu maupun hilir. Perubahan penggunaan lahan permukiman di DAS Progo bagian tengah hanya terjadi beberapa daerah kecamatan, tetapi luas perubahan lebih dari 10 Ha justru terbanyak.

2. Perubahan Aspek Demografis DAS Progo

a. Jumlah dan Pertumbuhan Penduduk

Jumlah penduduk 56 daerah kecamatan di DAS Progo hingga tahun 2003 sebesar 2.759.263 jiwa atau 683.786 rumah tangga (RT). Selama lima tahun terakhir, rata-rata pertumbuhan penduduk di di DAS Progo relatif rendah, yakni 0,72 persen per tahun. Di antara 56 kecamatan

di DAS Progo, hanya empat kecamatan yang berdekatan dengan Kota Yogyakarta dan Kota Magelang tingkat pertumbuhan penduduknya lebih dari 2 persen per tahun, hal ini akan berpengaruh langsung terhadap kebutuhan lahan baik untuk permukiman maupun untuk kegiatan pertanian.

b. Perubahan Proporsi Penduduk Petani

Sebagian besar rumahtangga di DAS Progo hingga tahun 2003 masih menggantungkan kehidupan ekonomi rumah tangganya pada sektor pertanian. Besarnya proporsi rumahtangga petani di DAS Progo rata-rata 71 persen dari jumlah penduduk yang bekerja. Namun demikian di antara 56 daerah kecamatan di DAS Progo, hanya tujuh daerah kecamatan yang memiliki proporsi rumah tangga petani kurang dari 50 persen, terutama di kecamatan yang berdekatan dengan Kota Magelang maupun Yogyakarta. Perkembangan proporsi jumlah petani di kecamatan yang termasuk DAS Progo, menunjukkan peningkatan dari 69,95 persen pada tahun 1997 menjadi 70,81 persen pada tahun 2003. Artinya peningkatan proporsi jumlah rumahtangga petani secara relatif rendah (0,86%), disebabkan karena hampir separuh (42,8%) dari seluruh jumlah daerah

Tabel 3. Persebaran Luas Perubahan Penggunaan Lahan di DAS Progo (1997-2003)

| Luas Perubahan Lahan (Ha)* | Daerah Kecamatan Bagian DAS Progo | | | | | | Total | |
|----------------------------|-----------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | Hulu | | Tengah | | Hilir | | Jumlah | Persen |
| | Jumlah | Persen | Jumlah | Persen | Jumlah | Persen | | |
| Sawah Irigasi | | | | | | | | |
| >-100 | 3 | 13,6 | 0 | 0,0 | 2 | 11,8 | 5 | 8,9 |
| -100-1 | 3 | 13,6 | 4 | 23,5 | 14 | 82,4 | 21 | 37,5 |
| 0 | 3 | 13,6 | 6 | 35,3 | 1 | 5,9 | 10 | 17,9 |
| 1-100 | 5 | 22,7 | 7 | 41,2 | 0 | 0,0 | 12 | 21,4 |
| >100 | 8 | 36,4 | 0 | 0,0 | 0 | 0,0 | 8 | 14,3 |
| Jumlah | 22 | 100,0 | 17 | 100,0 | 17 | 100,0 | 56 | 100,0 |
| Sawah TDH | | | | | | | | |
| >-100 | 8 | 36,4 | 0 | 0,0 | 0 | 0,0 | 8 | 14,3 |
| -100-1 | 6 | 27,3 | 2 | 11,8 | 2 | 11,8 | 10 | 17,9 |
| 0 | 3 | 13,6 | 13 | 76,5 | 10 | 58,8 | 26 | 46,4 |
| 1-100 | 4 | 18,2 | 2 | 11,8 | 2 | 11,8 | 8 | 14,3 |
| >100 | 1 | 4,5 | 0 | 0,0 | 3 | 17,6 | 4 | 7,1 |
| Jumlah | 22 | 100,0 | 17 | 100,0 | 17 | 100,0 | 56 | 100,0 |
| Tegal | | | | | | | | |
| >-100 | 3 | 13,6 | 0 | 0,0 | 0 | 0,0 | 3 | 5,4 |
| -100-1 | 3 | 13,6 | 4 | 23,5 | 4 | 23,5 | 11 | 19,6 |
| 0 | 3 | 13,6 | 8 | 47,1 | 6 | 35,3 | 17 | 30,4 |
| 1-100 | 4 | 18,2 | 5 | 29,4 | 6 | 35,3 | 15 | 26,8 |
| >100 | 9 | 40,9 | 0 | 0,0 | 1 | 5,9 | 10 | 17,9 |
| Jumlah | 22 | 100,0 | 17 | 100,0 | 17 | 100,0 | 56 | 100,0 |
| Permukiman | | | | | | | | |
| 0 | 4 | 18,2 | 5 | 29,4 | 3 | 17,6 | 12 | 21,4 |
| 1-10 | 16 | 72,7 | 6 | 35,3 | 11 | 64,7 | 33 | 58,9 |
| >10 | 2 | 9,1 | 6 | 35,3 | 3 | 17,6 | 11 | 19,6 |
| Jumlah | 22 | 100,0 | 17 | 100,0 | 17 | 100,0 | 56 | 100,0 |

Sumber : Analisa data sekunder, 2004

* Klasifikasi luas perubahan lahan berdasarkan pada selisih angka tertinggi dan terendah

kecamatan di DAS Progo mengalami penurunan. Penurunan proporsi jumlah RT petani di DAS Progo Bagian hulu antara 0,1 hingga lebih kecil dari minus 5 persen terbanyak berada pada 13 kecamatan (59,1%). Penurunan terbesar terjadi di Kecamatan Temanggung yakni berkurang 11,44 persen, disebabkan daerah ini merupakan ibukota kabupaten yang kehidupan rumahtangga penduduknya lebih bersifat kekotaan. Kenyataan bahwa persentase jumlah rumahtangga petani semakin berkurang di beberapa bagian DAS Progo hulu, berarti bahwa gejala pergeseran kehidupan perdesaan ke

kekotaan di beberapa daerah kecamatan di DAS bagian hulu lebih banyak terjadi, dari pada di bagian hilir ataupun bagian tengah (Tabel 5.).

3. Perubahan Permukiman di DAS Progo

Rata-rata luas perubahan bentuk penggunaan lahan permukiman, di ketiga bagian DAS Progo tersebut berbeda secara meyakinkan. Rata-rata luas bentuk penggunaan lahan permukiman di DAS bagian hulu lebih sempit dari pada di DAS bagian tengah, maupun di DAS bagian hilir. Besarnya perubahan luas penggunaan lahan

Tabel 4. Persebaran Pertumbuhan RT Penduduk di DAS Progo Tahun 1997-2002

| Pertumbuhan RTPenduduk (%/th) | Derah Kecamatan Bagian DAS Progo | | | | | | Total | |
|-------------------------------------|----------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | Hulu | | Tengah | | Hilir | | | |
| | Jumlah | Persen | Jumlah | Persen | Jumlah | Persen | Jumlah | Persen |
| <1 | 0 | 0,0 | 1 | 5,9 | 3 | 17,6 | 3 | 7,1 |
| 1 – 3 | 5 | 22,7 | 9 | 52,9 | 10 | 58,8 | 24 | 42,8 |
| >3 | 17 | 77,3 | 7 | 41,2 | 4 | 23,5 | 28 | 59,0 |
| Jumlah | 22 | 100,0 | 17 | 100,0 | 17 | 100,0 | 56 | 100,0 |

Sumber: Analisis Data Sekunder, 2004

permukiman di DAS Progo bagian tengah, akibat besarnya konversi lahan sawah maupun tegal menjadi lahan permukiman. Kenyataan konversi lahan permukiman dari lahan sawah dan tegal terjadi cukup luas terutama di Kecamatan Magelang Selatan, Mertoyudan, Muntilan, dan Kecamatan Sleman.

Terjadinya perubahan luas lahan permukiman di DAS Progo di satu sisi dipengaruhi oleh pertumbuhan jumlah RT penduduk, di sisi lain perubahan tersebut mempengaruhi luas lahan pertanian terutama pada perubahan lahan tegal (Tabel 6.). Persebaran faktor yang menentukan perubahan luas penggunaan lahan permukiman antar bagian DAS Progo bervariasi. Hubungan erat antara pertumbuhan jumlah RT penduduk dengan perubahan luas penggunaan lahan permukiman (pada taraf signifikansi <5%) terjadi di seluruh bagian DAS Progo, baik di bagian hulu ($r = 0,42$),

di bagian tengah ($r = 0,320$), dan hilir dengan nilai ($r = 0,525$). Hal ini berarti bahwa semakin tinggi pertumbuhan jumlah RT penduduk di setiap bagian DAS Progo, maka semakin luas perubahan lahan permukiman. Pada Tabel 6. juga ditunjukkan bahwa korelasi yang cukup kuat antara perubahan luas lahan permukiman dengan perubahan luas penggunaan lahan sawah dan tegal (pada taraf signifikansi <5%), hanya terjadi di DAS Progo bagian tengah dan hilir. Maknanya, bahwa konversi penggunaan lahan sawah untuk permukiman telah terjadi, semakin tinggi penambahan luas permukiman semakin sempit luas lahan sawah di daerah hilir.

Dengan demikian secara umum dapat dikemukakan bahwa pertumbuhan RT penduduk, berakibat pada perluasan permukiman baik di DAS Progo hulu, tengah, maupun di bagian hilir. Pertumbuhan jumlah jiwa penduduk meskipun

Tabel 5. Persebaran Perubahan Proporsi Jumlah Rumah Tangga Petani di DAS Progo 1997-2003

| Perubahan Proporsi Petani (%) | Derah Kecamatan Bagian DAS Progo | | | | | | Total | |
|-------------------------------------|----------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | Hulu | | Tengah | | Hilir | | | |
| | Jumlah | Persen | Jumlah | Persen | Jumlah | Persen | Jumlah | Persen |
| <-5 | 5 | 22,7 | 0 | 0,0 | 0 | 0,0 | 5 | 8,9 |
| -5 – 0 | 8 | 36,4 | 7 | 41,2 | 4 | 23,5 | 19 | 33,9 |
| 0-5 | 9 | 40,9 | 10 | 58,8 | 13 | 76,5 | 32 | 57,2 |
| Jumlah | 22 | 100,0 | 17 | 100,0 | 17 | 100,0 | 56 | 100,0 |

Sumber: Analisis Data Sekunder, 2004

Tabel 6. Koefisien Korelasi antara Perubahan Luas Lahan Permukiman, dengan Sawah Tegal, dan Pertumbuhan Jumlah Penduduk antar Lokasi di DAS Progo Tahun 1997-2003

| Lokasi DAS Progo | V2 Permukiman | V3 Sawah | V4 Tegal | V5 Pert. Penduduk (RT) | V6 Pert. Penduduk (Jw) |
|------------------|---------------|-----------|-----------|------------------------|------------------------|
| Keseluruhan | 1,000 | 0,059 | -0,285(*) | 0,320(*) | 0,275 |
| Hulu | 1,000 | 0,249 | -0,185 | 0,420(*) | 0,240 |
| Tengah | 1,000 | -0,252 | -0,270(*) | 0,320(*) | 0,255 |
| Hilir | 1,000 | -0,278(*) | -0,265(*) | 0,525(*) | 0,295(*) |

Sumber : Hasil Perhitungan

* angka koefisien korelasi dengan signifikansi pada 0,05 (2 sisi)

memiliki kecenderungan kuat menentukan peningkatan luas lahan permukiman, tetapi yang telah terjadi secara nyata berada di DAS bagian hilir. Temuan ini memberikan gambaran bahwa (1) perubahan permukiman sangat bergantung pada pertumbuhan penduduk, terutama pertumbuhan jumlah rumah tangga. (2) Peningkatan luas permukiman menyebabkan pengurangan lahan tegal baik di DAS bagian tengah maupun hilir; bahkan di daerah yang secara umum relatif datar (DAS bagian hilir), konversi lahan pertanian sawah untuk permukiman paling dominan. Fakta ini mestinya membawa konsekuensi terhadap potensi kerusakan lahan pertanian di DAS bagian hilir dan tengah. Meskipun perubahan luas permukiman di DAS Progo bagian hulu belum menun-

jukkan hubungan secara meyakinkan dengan terjadinya perubahan lahan pertanian, tetapi bukan berarti ancaman potensi degradasi kerusakan lahan pertanian yang rendah.

4. Perubahan Daya Dukung Lingkungan² dan Faktor yang Berpengaruh

Penemuan yang sangat menarik adalah nilai tekanan penduduk terhadap lahan pertanian (TP) tertinggi yang seharusnya terjadi di daerah perkotaan (Kecamatan Magelang Selatan), tetapi kenyataannya justru sebaliknya, bahwa TP tertinggi terjadi di daerah perdesaan (Kecamatan Lendah). Hal ini dapat dijelaskan faktor penyebabnya, yakni besarnya proporsi jumlah penduduk petani di Keca-

²) Daya dukung lingkungan diukur dari besarnya tingkat tekanan penduduk terhadap lahan pertanian (TP), kisaran nilai TP antara 0 hingga 1. Jika nilai TP = 1 maknanya wilayah tidak terjadi tekanan penduduk terhadap lahan pertanian, atau masih mampu memenuhi kebutuhan 650 kg beras/tahun/orang. Semakin kecil nilai TP berarti dukungan lahan terhadap penduduk semakin tinggi dan sebaliknya. Konversi nilai TP ke nilai indeks daya dukung lingkungan (IDDL), besarnya = 1/TP. Angka IDDL berkisar antara 0 hingga 1, asumsinya semakin tinggi angka IDDL maka semakin baik daya dukung lingkungannya. Jika besarnya TP suatu wilayah = 1 maka nilai IDL sebesar 1; artinya lingkungan tersebut mampu menyediakan kebutuhan pangan untuk hidup layak bagi penduduk setempat setara dengan 650 kg beras/jiwa/tahun. Jika besarnya nilai TP suatu wilayah = 2, berarti wilayah tersebut hanya mampu menyediakan separuh dari kebutuhan untuk hidup layak penduduk setempat sebesar 325 kg/orang/tahun. Asumsi dasarnya, kebutuhan hidup sebagian besar penduduk dipenuhi dari produk pertanian.

matan Magelang Selatan yang terkecil (0,78%) di antara 56 daerah kecatan di DAS Progo. Ditinjau dari variasi besarnya perubahan tekanan penduduk terhadap lahan pertanian selama lima tahun 1997-2003, secara keruangan ditunjukkan pada Tabel 7. Perubahan TP tertinggi terjadi di DAS Progo bagian hilir yakni di Kecamatan Kasihan (3,47), sedangkan di Kecamatan

Kandangan dan Mertoyudan tidak terjadi perubahan TP. Jika dilihat dari sebaran perubahan TP tampak yang cukup menyolok justru terjadi di perdesaan DAS Progo bagian hilir, seperti Kecamatan Kasihan dan Pajangan (lebih dari 3); dan di daerah kecamatan yang termasuk DAS Progo bagian hulu, seperti Kecamatan Temanggung, Parakan, dan Jumo.

Tabel 7. Tabel Perubahan Tekanan Penduduk terhadap Lahan Pertanian di DAS Progo Tahun 1997-2003

| Kecamatan | TP 97 | TP02 | Perub TP | Kecamatan | TP 97 | TP02 | Perub TP |
|---------------|-------|-------|----------|-----------------|-------|-------|----------|
| 1 Moyudan | 5,47 | 5,63 | 0,16 | 29 Muntilan | 6,80 | 7,58 | 0,78 |
| 2 Minggir | 4,58 | 4,65 | 0,07 | 30 Mungkid | 7,95 | 8,59 | 0,64 |
| 3 Seyegan | 5,14 | 5,26 | 0,12 | 31 Sawangan | 4,05 | 4,79 | 0,74 |
| 4 Godean | 6,00 | 6,65 | 0,65 | 32 Candimulyo | 5,98 | 6,02 | 0,04 |
| 5 Gamping | 9,30 | 10,97 | 1,67 | 33 Mertoyudan | 6,03 | 6,03 | 0,00 |
| 6 Mlati | 6,78 | 9,07 | 2,29 | 34 Tempuran | 6,78 | 7,66 | 0,88 |
| 7 Sleman | 5,35 | 5,95 | 0,60 | 35 Kajoran | 4,16 | 4,43 | 0,27 |
| 8 Tempel | 5,48 | 5,93 | 0,45 | 36 Kaliangkrik | 6,18 | 6,94 | 0,76 |
| 9 Turi | 5,93 | 8,69 | 2,76 | 37 Bandongan | 6,20 | 6,42 | 0,22 |
| 10 Srandakan | 9,47 | 11,74 | 2,27 | 38 Windusari | 4,71 | 4,99 | 0,28 |
| 11 Sanden | 16,22 | 17,39 | 1,17 | 39 Secang | 5,17 | 5,20 | 0,03 |
| 12 Pandak | 8,19 | 9,06 | 0,87 | 40 Tegalrejo | 6,51 | 7,13 | 0,62 |
| 13 Kasihan | 16,91 | 20,38 | 3,47 | 41 Pakis | 8,70 | 8,87 | 0,17 |
| 14 Pajangan | 12,60 | 15,83 | 3,23 | 42 Grabag | 4,81 | 5,15 | 0,34 |
| 15 Sedayu | 6,17 | 7,16 | 0,99 | 43 Ngablak | 13,49 | 13,88 | 0,39 |
| 16 Galur | 5,94 | 7,56 | 1,62 | 44 Parakan | 5,03 | 8,16 | 3,13 |
| 17 Lendah | 24,76 | 25,85 | 1,09 | 45 Bulu | 4,48 | 6,30 | 1,82 |
| 18 Sentolo | 10,74 | 12,65 | 1,91 | 46 Temanggung | 3,63 | 6,74 | 3,11 |
| 19 Nanggulan | 4,89 | 5,38 | 0,49 | 47 Tembarak | 7,00 | 7,89 | 0,89 |
| 20 Girimulyo | 3,91 | 5,14 | 1,23 | 48 Pringsurat | 9,11 | 10,56 | 1,45 |
| 21 Samigaluh | 11,60 | 13,05 | 1,45 | 49 Kaloran | 5,63 | 6,49 | 0,86 |
| 22 Kalibawang | 6,66 | 7,14 | 0,48 | 50 Kandangan | 8,36 | 8,36 | 0,00 |
| 23 Salaman | 5,47 | 5,97 | 0,50 | 51 Kedu | 6,27 | 6,96 | 0,69 |
| 24 Borobudur | 5,10 | 6,01 | 0,91 | 52 Jumo | 0,73 | 3,98 | 3,25 |
| 25 Ngluwar | 4,76 | 4,79 | 0,03 | 53 Ngadirejo | 4,74 | 7,52 | 2,78 |
| 26 Salam | 6,40 | 6,53 | 0,13 | 54 Kranggan | 4,07 | 4,33 | 0,26 |
| 27 Srumbung | 3,93 | 4,88 | 0,95 | 55 Magelang Slt | 2,00 | 2,25 | 0,25 |
| 28 Dukun | 4,27 | 4,31 | 0,04 | 56 Magelang Utr | 2,22 | 3,02 | 1,20 |

Catatan: untuk mengetahui nilai daya dukung lingkungan (IDDL)
Sumber: Analisis Data Sekunder, 2004

Perubahan daya dukung lingkungan (IDDL) yang ditunjukkan dari besarnya perubahan TP, ternyata diakibatkan oleh faktor perubahan permukiman dan perubahan jumlah rumahtangga penduduk (nilai R = 0,595; nilai F regresi ganda = 6,436; taraf signifikansi F kurang dari 0,003). Dengan demikian dapat dinyatakan, bahwa kedua variabel pengaruh tersebut secara bersama-sama memiliki hubungan sangat erat dengan variabel indeks daya dukung lingkungan. Namun, ditinjau dari besarnya sumbangan pengaruh dari kedua variabel pengaruh tersebut terhadap variasi variabel indeks daya dukung lingkungan relatif kecil ($R^2 = 0,354$), yakni hanya sebesar 35 persen.

Meskipun kedua variabel perubahan luas permukiman dan perubahan jumlah rumahtangga penduduk tersebut secara bersama-sama berpengaruh terhadap indeks daya dukung lingkungan, tetapi besarnya pengaruh setiap variabel (faktor) berbeda. Kuat atau lemahnya pengaruh setiap variabel tersebut, ditunjukkan pada hasil uji signifikansi T terhadap setiap koefisien regresi atau nilai Beta (Tabel 8). Pada tabel tersebut ditunjukkan bahwa variabel perubahan luas permukiman ($T = 2,912$; pada Significance $T = 0,005$)^{hitu} berpengaruh secara sangat meyakinkan

terhadap indeks daya dukung lingkungan. Variabel perubahan jumlah rumahtangga penduduk ($T = 1,912$; pada Significance $T = 0,061$)^{hitu} pengaruhnya terhadap daya dukung lingkungan kurang meyakinkan. Hasil tersebut dapat menggambarkan bahwa pengaruh perubahan luas permukiman terhadap indeks daya dukung lebih besar dari pada pengaruh pertumbuhan jumlah rumah tangga.

6. Potensi Degradasi Lingkungan Permukiman di DAS Progo

Potensi degradasi lingkungan permukiman DAS Progo semakin besar. Hasil analisis prediksi besarnya indeks dukung lingkungan menunjukkan adanya peningkatan yang beragam antar daerah kecamatan yang tercakup kedalam DAS Progo. Secara keruangan tekanan penduduk terhadap lahan pertanian terberat justru terjadi DAS Progo bagian hilir, yakni sebesar 9,55 pada tahun 2003. Sepuluh tahun mendatang (2012) tekanan penduduk tersebut akan menjadi 11, 18. Tekanan penduduk terhadap lahan pertanian di DAS Progo bagian hulu mencapai 7,75 pada tahun 2003. Sepuluh tahun mendatang (2012) tekanan penduduk tersebut akan menjadi 8,05. Dengan demikian dapat dinyatakan bahwa kondisi daya dukung lingkungan permukiman di setiap bagian

Tabel 8. Koefisien Regresi dan Uji Signifikansi T antara Perubahan IDDL dengan Perubahan Luas Permukiman dan Perubahan Jumlah Rumahtangga

| Model | Koefisien (a) | | Beta | t | Sig. |
|--|----------------|----------|-------|-------|-------|
| | Tidak terbakar | Terbakar | | | |
| (Constant) | 0,385 | 0,359 | | 1,072 | 0,289 |
| Perubahan Permukiman (PP) | 0,0145 | 0,005 | 0,359 | 2,912 | 0,005 |
| Perubahan Rumahtangga (PRT) | 0,0016 | 0,001 | 0,236 | 1,912 | 0,061 |
| a Variabel terikat: Indeks Daya Dukung Lingkungan (IDDL) | | | | | |

Sumber: Hasil Perhitungan

DAS progo semakin menurun. Prediksi mengenai tekanan penduduk di DAS Progo Tengah tidak dibahas karena merupakan daerah perkotaan (non pertanian).

SIMPULAN

Pertumbuhan penduduk lebih cepat di DAS Progo bagian hulu dari pada di bagian tengah maupun di bagian hilir. Hal ini akan berpengaruh terhadap perubahan luas lahan permukiman. Perubahan luas lahan permukiman pada setiap kecamatan di DAS Progo dari tahun 1997-2003 tidak secepat perubahan penggunaan lahan untuk pertanian (sawah dan tegal). Secara spasial perubahan luas permukiman di DAS Progo bagian hulu justru lebih kecil dari pada di DAS Progo bagian tengah dan hilir. Perubahan permukiman di DAS bagian hilir dan tengah lebih cepat akibat tingginya aksesibilitas terhadap daerah ibukota kabupaten, maupun terhadap kota.

Perubahan daya dukung lingkungan setiap kecamatan di DAS Progo tahun selama lima tahun terakhir menunjukkan

penurunan. Hal ini tercermin dari semakin beratnya tekanan penduduk terhadap lahan pertanian, dan indikator indeks daya dukung lingkungan yang semakin rendah. Rendahnya daya dukung lingkungan di DAS Progo, bukan saja terjadi di daerah hulu namun justru lebih rendah di DAS bagian hilir, terutama pada daerah-daerah kecamatan yang berdekatan kota, akibat imbas perkembangan kota.

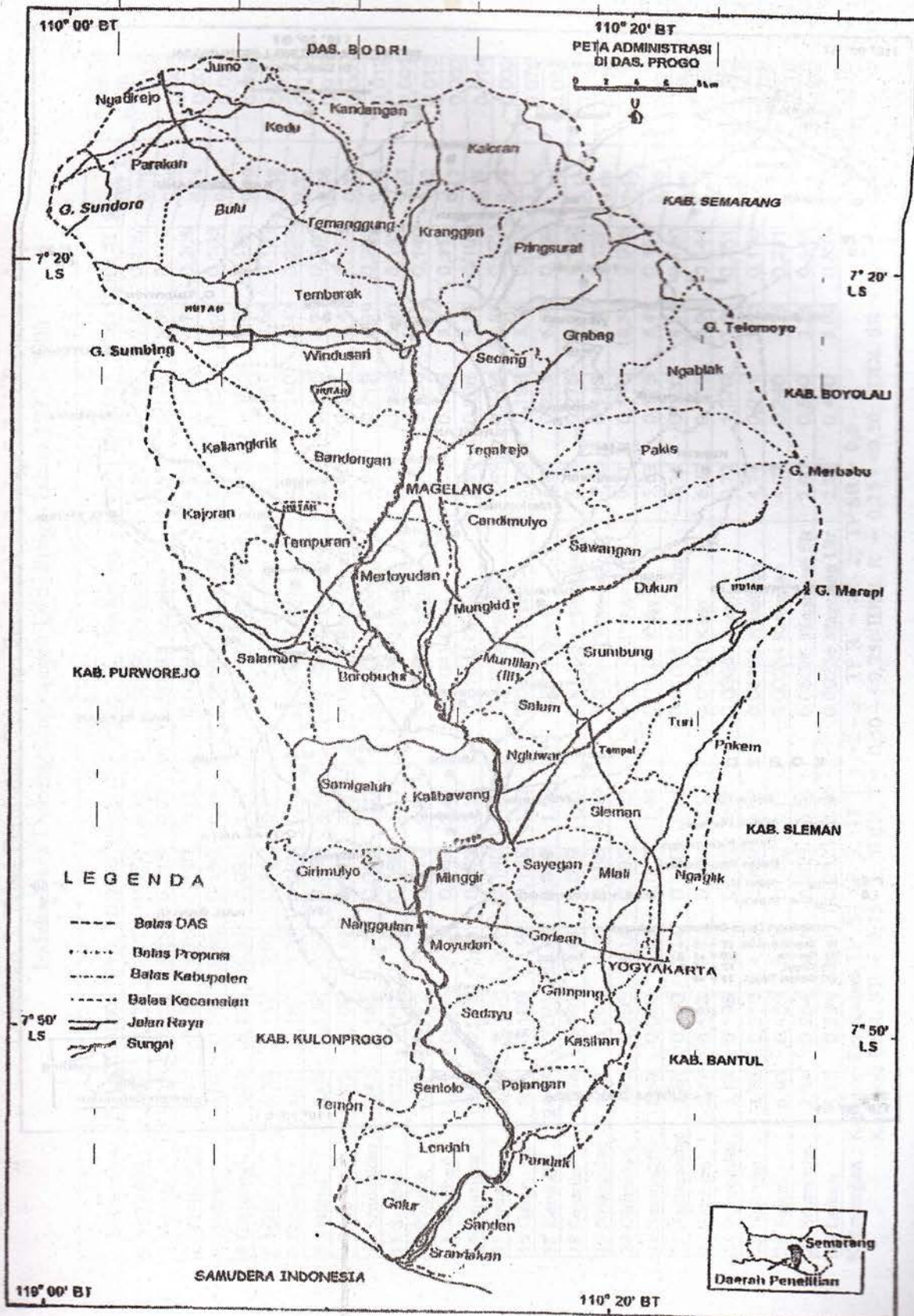
Ditinjau dari aspek karakteristik dan pola sebaran keruangan baik aspek demografis, aspek permukiman, dan daya dukung lingkungan DAS Progo; memiliki keterkaitan yang sangat erat. Semakin besar perubahan luas permukiman, maka semakin rendah daya dukung lingkungannya. Ada kecenderungan semakin besar pertumbuhan penduduk, terutama pada rumah-tangga yang semakin meningkat, mengakibatkan semakin beratnya tekanan penduduk terhadap lahan pertanian atau semakin rendahnya daya dukung lingkungan. Maknanya, potensi ancaman terhadap degradasi lingkungan permukiman secara umum di DAS Progo semakin besar.

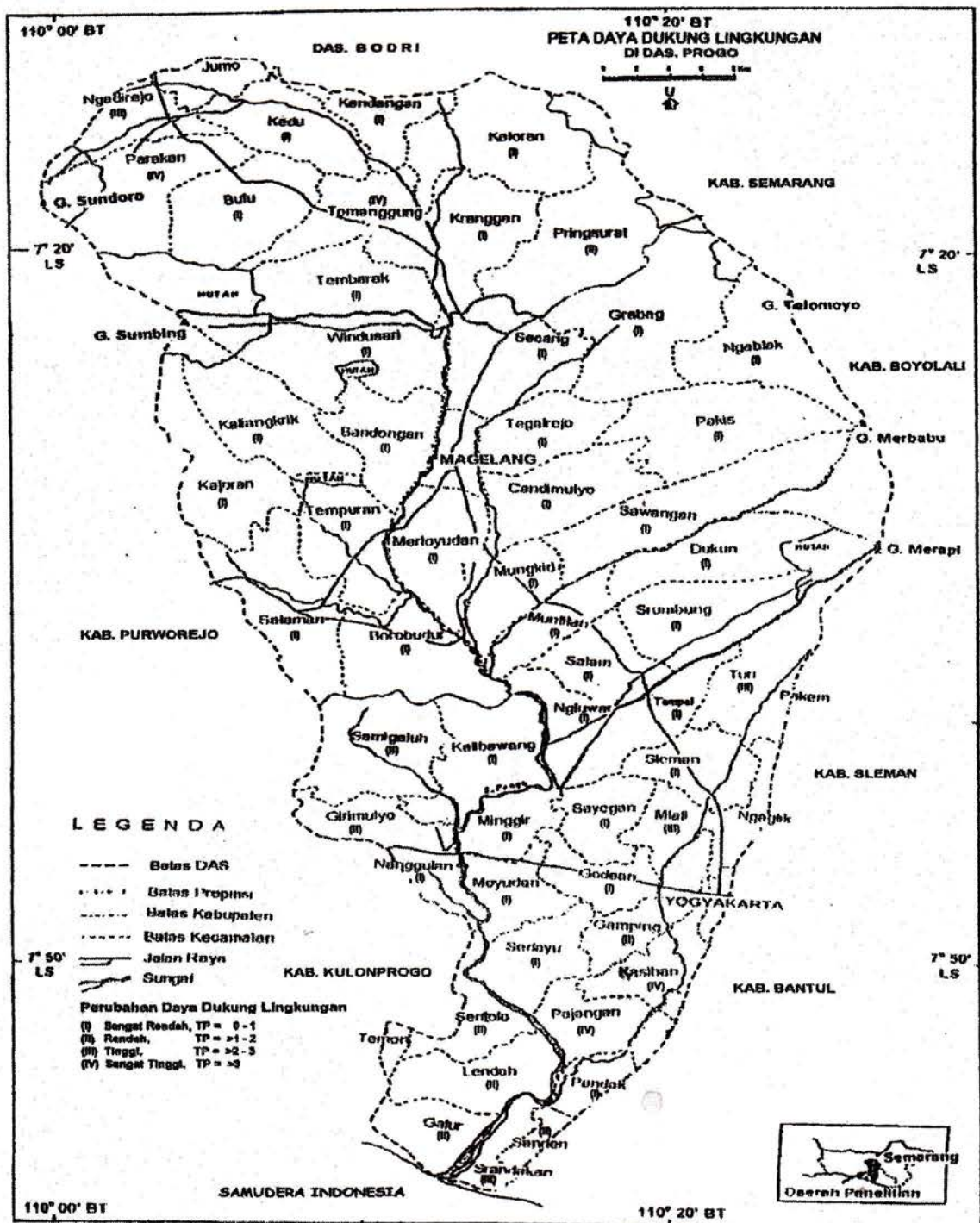
DAFTAR PUSTAKA

- Catanese, J. Anthony and Snyder James. 1990. *Pengantar Perencanaan Kota*. Air-langga. Jakarta.
- Kasryno, Faisal, dkk. 2000. Membangun Kembali Sektor Pertanian dan Kehutanan. Makalah disampaikan pada *Seminar Nasional Perspektif Pembangunan Pertanian dan Kehutanan Tahun 2000*. Pusat Penelitian Sosial Ekonomi Pertanian. Bogor.
- KMNLH. 1997. *Agenda 21 Indonesia, Strategi Nasional untuk Pembangunan Berke-lanjutan*. Kantor Kementerian Negara Lingkungan Hidup. Jakarta.
- Mantra, Ida Bagus. 1981. Masalah Penduduk dan Lingkungan Hidup di Indonesia. dalam *Majalah Demografi Indonesia* Nomor 22. Lembaga Demografi, Fakultas Ekonomi UI. Jakarta.
- Mather, A.S. 1986. *Land Use*. Longman Group United Kingdom Limited. Hongkong.
- Ritohardoyo, Su. 1988. Penggunaan Lahan dan Potensi Produksi Bahan Pangan di DAS Progo dalam *Forum Geografi*, No. 22/XII/, Juli, 1998. Fakultas Geografi UMS. Surakarta.

- _____. 1991. Pengantar Perencanaan Penggunaan Lahan. *Bahan Kuliah Penggunaan Lahan*. Fakultas Geografi UGM. Yogyakarta.
- _____. 2001*. Perkembangan Perumahan dan Konversi Lahan di Sekitar Kota Yogyakarta. dalam *Forum Geografi* Vol.15, No: 1, Juli 2001
- Salim, Emil. 1986. *Pembangunan Berwawasan Lingkungan*. LP3ES. Jakarta.
- _____. 1991. Pembangunan Berkelanjutan. Dalam Majalah *Prisma*. Edisi Janu-ari 1991. Jakarta : LP3ES.
- Soemarwoto, Otto. 1983. A Quantitative Model of Population Pressure and its Potential Use in Development Planning. Dalam *Indonesian Journal of Demography*, XII. Jakarta.
- _____. 1984. Tekanan Terhadap Lingkungan, Khususnya Lahan dan Tanggung Jawab Dunia Usaha dan Industri. Majalah *Manajemen*. Edisi Maret-April 1984. Jakarta.

Lampiran 1.





Lampiran 3. Tabel Perubahan Tekanan Penduduk terhadap Lahan Pertanian dan Indeks Daya Dukung Lingkungan DAS Progo Tahun 1997 - 2003

| Kecamatan | TP 97 | IDDL97 | TP02 | IDDL03 | Perub TP | Perub IDDL | Kecamatan | TP 97 | IDDL97 | TP02 | IDDL03 | Perub TP | Perub IDDL |
|---------------|-------|--------|-------|--------|----------|------------|--------------|-------|--------|-------|--------|----------|------------|
| 1 Moyudan | 5,47 | 0,183 | 5,63 | 0,178 | 0,16 | 0,00529 | Muntilan | 6,80 | 0,147 | 7,58 | 0,132 | 0,78 | 0,015 |
| 2 Minggir | 4,58 | 0,218 | 4,65 | 0,215 | 0,07 | 0,00330 | Mungkid | 7,95 | 0,126 | 8,59 | 0,116 | 0,64 | 0,009 |
| 3 Seyegan | 5,14 | 0,195 | 5,26 | 0,190 | 0,12 | 0,00431 | Sawangan | 4,05 | 0,247 | 4,79 | 0,209 | 0,74 | 0,038 |
| 4 Godean | 6,00 | 0,167 | 6,65 | 0,150 | 0,65 | 0,01632 | Candimulyo | 5,98 | 0,167 | 6,02 | 0,166 | 0,04 | 0,001 |
| 5 Gamping | 9,30 | 0,108 | 10,97 | 0,091 | 1,67 | 0,01633 | Mertoyudan | 6,03 | 0,166 | 6,03 | 0,166 | 0,00 | 0,000 |
| 6 Mlati | 6,78 | 0,147 | 9,07 | 0,110 | 2,29 | 0,03734 | Tempuran | 6,78 | 0,147 | 7,66 | 0,131 | 0,88 | 0,017 |
| 7 Sleman | 5,35 | 0,187 | 5,95 | 0,168 | 0,60 | 0,01935 | Kajoran | 4,16 | 0,240 | 4,43 | 0,226 | 0,27 | 0,015 |
| 8 Tempel | 5,48 | 0,182 | 5,93 | 0,169 | 0,45 | 0,01436 | Kaliangkrik | 6,18 | 0,162 | 6,94 | 0,144 | 0,76 | 0,018 |
| 9 Turi | 5,93 | 0,169 | 8,69 | 0,115 | 2,76 | 0,05437 | Bandongan | 6,20 | 0,161 | 6,42 | 0,156 | 0,22 | 0,006 |
| 10 Srandakan | 9,47 | 0,106 | 11,74 | 0,085 | 2,27 | 0,02038 | Windusari | 4,71 | 0,212 | 4,99 | 0,200 | 0,28 | 0,012 |
| 11 Sanden | 16,22 | 0,062 | 17,39 | 0,058 | 1,17 | 0,00439 | Secang | 5,17 | 0,193 | 5,20 | 0,192 | 0,03 | 0,001 |
| 12 Pandak | 8,19 | 0,122 | 9,06 | 0,110 | 0,87 | 0,01240 | Tegalrejo | 6,51 | 0,154 | 7,13 | 0,140 | 0,62 | 0,013 |
| 13 Kasihan | 16,91 | 0,059 | 20,38 | 0,049 | 3,47 | 0,01041 | Pakis | 8,70 | 0,115 | 8,87 | 0,113 | 0,17 | 0,002 |
| 14 Pajangan | 12,60 | 0,079 | 15,83 | 0,063 | 3,23 | 0,01642 | Grabag | 4,81 | 0,208 | 5,15 | 0,194 | 0,34 | 0,014 |
| 15 Sedayu | 6,17 | 0,162 | 7,16 | 0,140 | 0,99 | 0,02243 | Ngablak | 13,49 | 0,074 | 13,88 | 0,072 | 0,39 | 0,002 |
| 16 Galur | 5,94 | 0,168 | 7,56 | 0,132 | 1,62 | 0,03644 | Parakan | 5,03 | 0,199 | 8,16 | 0,123 | 3,13 | 0,076 |
| 17 Lendah | 24,76 | 0,040 | 25,85 | 0,039 | 1,09 | 0,00245 | Bulu | 4,48 | 0,223 | 6,30 | 0,159 | 1,82 | 0,064 |
| 18 Sento | 10,74 | 0,093 | 12,65 | 0,079 | 1,91 | 0,01446 | Temanggung | 3,63 | 0,275 | 6,74 | 0,148 | 3,11 | 0,127 |
| 19 Nanggulan | 4,89 | 0,204 | 5,38 | 0,186 | 0,49 | 0,01947 | Tembarak | 7,00 | 0,143 | 7,89 | 0,127 | 0,89 | 0,016 |
| 20 Girimulyo | 3,91 | 0,256 | 5,14 | 0,195 | 1,23 | 0,06148 | Pringsurat | 9,11 | 0,110 | 10,56 | 0,095 | 1,45 | 0,015 |
| 21 Samigaluh | 11,60 | 0,086 | 13,05 | 0,077 | 1,45 | 0,01049 | Kaloran | 5,63 | 0,178 | 6,49 | 0,154 | 0,86 | 0,024 |
| 22 Kalibawang | 6,66 | 0,150 | 7,14 | 0,140 | 0,48 | 0,01050 | Kandangan | 8,36 | 0,120 | 8,36 | 0,120 | 0,00 | 0,000 |
| 23 Salaman | 5,47 | 0,183 | 5,97 | 0,168 | 0,50 | 0,01551 | Kedu | 6,27 | 0,158 | 6,96 | 0,144 | 0,69 | 0,016 |
| 24 Borobudur | 5,10 | 0,196 | 6,01 | 0,166 | 0,91 | 0,03052 | Jumo | 0,73 | 1,370 | 3,98 | 0,251 | 3,25 | 1,119 |
| 25 Ngluwar | 4,76 | 0,210 | 4,79 | 0,209 | 0,03 | 0,00153 | Ngadirejo | 4,74 | 0,211 | 7,52 | 0,133 | 2,78 | 0,078 |
| 26 Salam | 6,40 | 0,156 | 6,53 | 0,153 | 0,13 | 0,00354 | Kranggan | 4,07 | 0,246 | 4,33 | 0,231 | 0,26 | 0,015 |
| 27 Srumbung | 3,93 | 0,254 | 4,88 | 0,205 | 0,95 | 0,05055 | Magelang Sit | 2,00 | 0,500 | 2,25 | 0,444 | 0,25 | 0,056 |
| 28 Dukun | 4,27 | 0,234 | 4,31 | 0,232 | 0,04 | 0,00256 | Magelang Ut | 2,22 | 0,450 | 3,02 | 0,331 | 1,20 | 0,119 |

Keterangan : Kategori Perubahan TP ST = >3; TP T = >2 - 3; TP R = >1-2; TP SR = 0,0 - 1.
 Kategori IDDL ST = 0,75 - 1; IDDL T = 0,50 - <0,75; IDDL R = 0,25 - <0,50; IDDL SR = 0,0 - <0,25.