

**PENYEDIAAN PRASARANA JALAN DITINJAU DARI ASPEK
LINGKUNGAN DAN PROGRAM BERKEADILAN
(THE PROVISION OF ROAD INFRASTRUCTUR ENVIROMENTAL AND
JUSTICE PROGRAM POINT OF VIEW)**

R Pamekas

Pusat Litbang Permukiman
Jalan Panyaungan Wetan, Cileunyi, Rancaekek, Kabupaten Bandung 40393
E-mail : rpamekas@gmail.com
Diterima : 10 Februari 2011; Disetujui :06 April 2011

ABSTRAK

Pembangunan yang berkelanjutan sudah menjadi kesepakatan global. Selain itu, pembangunan juga harus berkeadilan. Oleh karena itu, pembangunan kedepan harus meliputi program pro rakyat, program keadilan untuk semua dan program pencapaian tujuan pembangunan millenium. Kelestarian lingkungan hidup, ketenagakerjaan dan penanggulangan kemiskinan, digunakan sebagai indikator untuk mengukur keberhasilan program tersebut. Sementara itu, penyediaan prasarana jalan perkotaan selalu dihubungkan dengan pertumbuhan ekonomi, dan penciptaan lapangan kerja serta pengentasan kemiskinan. Tetapi, keberadaan prasarana jalan juga selalu dihubungkan dengan menurunnya kualitas udara ambien akibat emisi gas buang dari kendaraan bermotor. Studi ini ditujukan untuk membuat model pertumbuhan dan penyediaan prasarana jalan yang ada, dan kaitannya dengan pencemaran udara, penyediaan lapangan pekerjaan, dan pengentasan kemiskinan. Studi diawali dengan membuat model pertumbuhan prasarana jalan dengan menggunakan metode regresi sederhana. Studi dilanjutkan dengan membuat model penyediaan prasarana jalan dengan menggunakan metode regresi berganda, dan mengujinya secara statistik dan teoritik Untuk meningkatkan keandalan model, dilakukan perbaikan model dengan menggunakan metode regresi faktor. Hasil studi ini menyimpulkan bahwa pertumbuhan jalan yang ada dapat dimodelkan secara linier maupun non linier. Penyediaan prasarana jalan berkorelasi positif dengan pencemaran udara, lapangan pekerjaan, dan pendapatan perkapita, tetapi negatif dengan kemiskinan. Penyediaan prasarana jalan yang berwawasan lingkungan dan berkeadilan disarankan terintegrasi dengan pengembangan ruang terbuka hijau, dan pemanfaatan bahan bangunan lokal untuk konstruksi jalan.

Kata Kunci : prasarana jalan, kadar CO, permukiman perkotaan, kemiskinan, lapangan pekerjaan

ABSTRACT.

The sustainable development has become a global consensus. It is also shall be a justice development. Therefore, the coming program development shall be pro-people, pro-justice for all and achieving the millennium development program. The environmental conservation, the job creation and the poverty alleviation are used as the successfulness indicators for this program. Meanwhile, the provision of urban road is always be related to the economic growth, job creation and poverty alleviation. However, the availability of urban road is also contributing to decrease air quality ambient due to increasing exhausted gas from motor vehicles. This study is aimed to model the existing urban road and their relation to air pollution, job creation, per capita income and poverty

alleviation. The study beginning with modeling the growth of existing road using a simple regression method and is continued to model the provision of road using the multiple regression method. The developed model is then tested both theoretically as well as statistically. To increase the performance of the developed model, improvement is carried out using method of regression factor. The study concluded that the growth of existing road could be modeled both linearly as well as none linearly. The provision of road infrastructure has a positive correlation with air pollution, job creation, income precipitate, but negative correlation with the poverty alleviation. The provision of sustained as well as justice road shall be integrated with the provision of public open space and utilization of local material for road construction.

Key Word : road infrastructure, CO concentration, urban settlement, poverty, job creation

PENDAHULUAN

Konsep pembangunan berkelanjutan sudah menjadi kesepakatan global, dan mulai operasional setelah ditetapkannya tujuan pembangunan milenium (*Millenium Development Goals-2015*). Indonesia sudah meratifikasi kesepakatan tersebut melalui Undang undang nomor 4/1986 yang diperbaiki menjadi undang undang nomor 23/1997 dan undang undang nomor 32/2009 tentang pengendalian dan pengelolaan lingkungan hidup.

Untuk acuan pembangunan jangka menengah kedua (2010-2014), pemerintah menerbitkan Instruksi Presiden nomor 03 tahun 2010 yang mengamanatkan kepada para penyelenggara negara untuk lebih fokus pada pelaksanaan pembangunan berkeadilan yang meliputi (i) program pro rakyat, (ii) program keadilan untuk semua (*justice for all*), dan (iii) program pencapaian tujuan Pembangunan Milenium. Program pro-rakyat difokuskan pada program penanggulangan kemiskinan berbasis keluarga, pemberdayaan masyarakat dan dunia usaha mikro dan kecil. Sementara itu, salah satu fokus program keadilan untuk semua adalah pada aspek ketenagakerjaan, sedangkan salah satu fokus program pencapaian tujuan pembangunan millenium adalah penjaminan kelestarian lingkungan hidup.

Penyediaan prasarana jalan diperlukan untuk menunjang pertumbuhan ekonomi, dan pembangunan wilayah. Untuk mewujudkan peran jalan tersebut diperlukan pengaturan-pengaturan dalam penyelenggaraannya.

Sementara itu, salah satu tujuan pengaturan tersebut adalah untuk mewujudkan pelayanan jalan yang andal dan prima serta berpihak pada kepentingan masyarakat. Pelayanan jalan yang andal adalah pelayanan yang memenuhi standar pelayanan minimal yang meliputi aksesibilitas (kemudahan pencapaian), mobilitas, kondisi jalan, keselamatan, dan kecepatan tempuh rata-rata, sedangkan pelayanan prima adalah selalu memberikan pelayanan yang optimal.

Kawasan perkotaan adalah wilayah yang mempunyai kegiatan utama bukan pertanian dengan susunan fungsi kawasan sebagai tempat permukiman perkotaan, pemusatan dan distribusi pelayanan jasa pemerintahan, pelayanan sosial, dan kegiatan ekonomi (Republik Indonesia, 2007). Permukiman adalah bagian dari lingkungan hunian yang terdiri atas lebih dari satu satuan perumahan yang mempunyai prasarana, sarana, utilitas umum, serta mempunyai penunjang kegiatan fungsi lain di kawasan perkotaan atau kawasan perdesaan (Republik Indonesia, 2011). Oleh karena itu, Jalan adalah salah satu prasarana yang harus dimiliki oleh kawasan perkotaan dalam rangka mendukung kegiatan permukiman, pelayanan jasa pemerintahan, pelayanan sosial, dan kegiatan ekonomi.

Permasalahannya adalah (i) bagaimana model penyediaan prasarana jalan di Indonesia?, (ii) bagaimana hubungan antara penyediaan prasarana jalan dengan pencemaran udara, pertumbuhan ekonomi, lapangan pekerjaan, dan kemiskinan?, (iii)

bagaimana konsepsi penyediaan prasarana jalan yang berkelanjutan dan berkeadilan?

Makalah ini ditujukan untuk membangun model pertumbuhan dan penyediaan prasarana jalan nasional, dan menjelaskan hubungan antara penyediaan prasarana jalan di Indonesia dengan aspek aspek pembangunan berkelanjutan dan berkeadilan serta dinamika penyelesaian masalah masalah transportasi.

KAJIAN PUSTAKA

Pembangunan berkelanjutan (*sustainable development*) merupakan kesepakatan KTT bumi yang diselenggarakan oleh PBB pada tahun 1992, dan didokumenkan sebagai Agenda 21 Global. Didalam agenda 21 tersebut terdapat 4 (empat) dimensi pembangunan yaitu (i) sosial dan ekonomi, (ii) konservasi dan pengelolaan sumberdaya alam untuk pembangunan, (iii) peranan kelompok utama dan (iv) sarana implementasi (UNCED, 1992). Konsepsinya adalah pembangunan yang memenuhi kebutuhan masa kini tanpa mengurangi kemampuan generasi mendatang. Didalamnya terkandung gagasan kebutuhan yaitu kebutuhan esensial untuk memberlanjutkan kebutuhan manusia, dan gagasan keterbatasan yang bersumber pada kondisi teknologi dan organisasi sosial terhadap kemampuan lingkungan untuk memenuhi kebutuhan kini dan hari depan (Djayadiningrat 2001).

Sementara itu, prasarana jalan adalah pembentuk struktur ruang yang ditujukan untuk mewujudkan ruang wilayah yang (i) aman terhadap bencana, (ii) nyaman dalam mengartikulasikan nilai sosial dan budaya dalam suasana tenang dan damai, (iii) produktif dalam memberikan nilai tambah ekonomi untuk kesejahteraan masyarakat dan (iv) berkelanjutan dalam mempertahankan kondisi kualitas lingkungan fisik termasuk antisipasi untuk mengembangkan orientasi ekonomi kawasan setelah habisnya sumber daya alam tak terbarukan (UU 26/2007).

Penyediaan prasarana jalan ditujukan untuk memperlancar distribusi barang dan jasa. Hal ini dapat dilakukan melalui pembangunan

baru atau meningkatkan kapasitas jalan yang ada. Di kawasan perkotaan, penyediaan prasarana jalan selalu dikaitkan dengan penanganan masalah kemacetan lalu lintas. Oleh karena itu, mental model untuk menyelesaikan kemacetan lalu lintas adalah membangun jalan baru dan/atau meningkatkan kapasitas jalan yang ada (Midgley, 2011). Program penyediaan prasarana jalan perkotaan yang memadai termasuk program strategik karena perkotaan memberi kontribusi yang signifikan pada perekonomian nasional. Jalan adalah bagian prasarana transportasi yang mempunyai peran penting dalam bidang ekonomi, sosial budaya, lingkungan hidup, politik, pertahanan dan keamanan, serta dipergunakan untuk sebesar-besar kemakmuran rakyat. Sebagai prasarana distribusi barang dan jasa, jalan merupakan urat nadi kehidupan masyarakat, bangsa, dan negara. Dari aspek pemersatu bangsa, jalan juga merupakan satu kesatuan sistem jaringan jalan yang menghubungkan dan mengikat seluruh wilayah Republik Indonesia (UU 38/2004).

Pembangunan prasarana jalan berpotensi meningkatkan pendapatan rumah tangga. Tetapi, pengaruh curahannya (*spillover*) di kawasan Indonesia bagian barat (KBI) dan kawasan timur Indonesia (KTI) tidak sama (Mulyono dkk, 2010). Pembangunan jembatan selat Malaka diperkirakan dapat meningkatkan manfaat tidak langsung bagi peningkatan lapangan kerja di pulau Sumatera (Syahdanulirwan M, Tatang D, 2010). Agregat pembangunan prasarana jalan, jembatan dan pelabuhan di Jawa dan Sumatra mampu menyerap tenaga kerja lebih banyak bila dibandingkan dengan sektor ke-PU-an lainnya (Andrio F.S, Djoni H, 2009).

HIPOTESIS

Berdasarkan kajian pustaka tersebut, maka hipotesis penelitian ini adalah (i) pertumbuhan prasarana jalan dapat dibuat modelnya atau persamaan matematisnya, (ii) penyediaan prasarana jalan berkorelasi positif dengan peningkatan cemaran udara (*pro-Env*),

pertumbuhan ekonomi (*pro-growth*), dan partisipasi angkatan kerja (*pro-job*) serta pengentasan kemiskinan (*pro-poor*), dan (iii) kondisi jalan yang buruk atau tidak diaspal berpengaruh terhadap pembangunan berkelanjutan dan berkeadilan.

METODE STUDI

Lokasi dan Waktu Studi

Studi ini merupakan studi kebijakan dan manajemen teknologi ataupun studi terapan (*applied research*). Tujuannya adalah untuk merumuskan solusi terhadap permasalahan tertentu. Studi ini dilakukan pada tahun anggaran 2010 dengan menggunakan data perkembangan penyediaan prasarana jalan Nasional.

Pengumpulan, dan Analisis Data serta Pemodelan

Data yang digunakan untuk pemodelan pertumbuhan dan kondisi prasarana jalan serta kondisi sosial dan ekonomi nasional dikumpulkan dari Badan Pusat Statistik (BPS) Indonesia tahun 1978 sampai dengan tahun 2008.

Data tersebut disusun dan disajikan dalam format matrik lembar kerja (*worksheet matrix*) sehingga siap dianalisis dengan menggunakan paket program SPSS versi-16 maupun Exel versi 97-2003 maupun 2007.

Variabel-variabel yang digunakan untuk analisis adalah (i) panjang jalan berdasarkan kategori jalan negara, jalan propinsi, jalan kabupaten/kota, jalan diaspal, jalan tidak diaspal dan jalan lainnya aspal (ribu Km) dan/atau aksesibilitas terhadap prasarana jalan (Km/1000 penduduk), (ii) pencemaran udara atau emisi CO₂ (Juta Ton CO₂), (iii) tingkat partisipasi angkatan kerja - TPAK (% penduduk), (iii) pendapatan per kapita (juta rupiah/penduduk), dan kemiskinan (% penduduk). Variabel-variabel tersebut dipilih karena dapat mewakili aspek pembangunan berkelanjutan dan berkeadilan.

Analisis data dan pemodelan pertumbuhan prasarana jalan nasional

dilakukan dengan menggunakan metode regresi sederhana baik linier maupun non linier. Aplikasinya adalah dengan memanfaatkan fungsi diagram pencar (*scatter diagram*) yang tersedia pada paket program Exel-2007 termasuk menampilkan koefisien regresinya.

Analisis linier dengan menggunakan regresi berganda digunakan untuk pemodelan penyediaan prasarana jalan yang berkelanjutan dan berkeadilan dengan menggunakan paket program aplikasi SPSS-16. Keandalan model yang dihasilkan diperiksa secara statistik maupun teoritik, dan apabila ada indikasi terjadinya kollinearitas, perbaikan model dilakukan dengan menggunakan metode regresi faktor.

Interpretasi Hasil dan Penarikan Kesimpulan

Interpretasi dilakukan dengan 2 (dua) cara yaitu interpretasi analitis dan interpretasi sintesis. Interpretasi analitis dilakukan dengan menafsirkan hubungan-hubungan didalam telaah data hasil penelitian, sedangkan interpretasi sintesis dilakukan dengan mengupayakan pengertian yang lebih luas terhadap hasil penelitian, dan menyatukan hasil interpretasi analitis untuk menjawab tujuan-tujuan penelitian. Penarikan kesimpulan dilakukan dengan membandingkan antara hipotesis dengan hasil analisis dan sintesis.

HASIL DAN ANALISIS

Model Pertumbuhan Prasarana Jalan

Ditinjau dari aspek pengelolaannya, prasarana jalan di Indonesia dibagi menjadi 3 (tiga) kategori yaitu jalan negara, jalan propinsi, dan jalan Kabupaten/Kota. Ditinjau dari lapis penutup permukaan jalan, prasarana jalan dibagi menjadi 3 (tiga) kategori pula yaitu jalan diaspal, jalan tidak diaspal, dan jalan lainnya. Hasil pemodelan regresi sederhana terhadap pertumbuhan prasarana jalan sampai dengan tahun 2025, dirangkum pada Tabel-1 dan Gambar-1.

Sebanyak 4 (empat) dari 6 (enam) kategori prasarana jalan dapat dibuat modelnya baik secara linier, kuadratik maupun eksponensial. Kategori jalan tidak diaspal dan kategori jalan lainnya atau perkerasan jalan selain menggunakan aspal, tidak dapat dibuat modelnya. Hal tersebut disebabkan karena ada persyaratan data yang tidak terpenuhi, sehingga koefisien determinasi maupun tingkat signifikansi model tidak dapat diukur secara statistik.

Koefisien determinasi (R^2), dan koefisien korelasi (r) dari keempat model tersebut relatif tinggi. Koefisien korelasi model linier tertinggi dari kelima model pertumbuhan jalan yang dihasilkan adalah 0,983 yaitu model jalan diaspal. Sedangkan koefisien korelasi terkecil yang dihasilkan adalah 0,724 untuk model pertumbuhan jalan propinsi. Masih adanya faktor lain yang mempengaruhi model dapat dikenali dari parameter $(1-r) \times 100$ seperti untuk model pertumbuhan jalan diaspal sebesar 1,7%, dan model pertumbuhan jalan propinsi sebesar 27,6%. Hal tersebut dapat diartikan bahwa pengaruh seperti ketersediaan anggaran, dan kontraktor penyedia jasa konstruksi serta unsur industri jasa konstruksi lainnya tidak secara signifikan pengaruhnya.

Standar Error of the estimate (ϵ) juga lebih kecil dari standar deviasi (STD). Indikator-indikator tersebut mengindikasikan bahwa model yang dibangun cukup teliti dan stabil sehingga dapat digunakan lebih lanjut untuk acuan pendugaan (prediksi) maupun analisis pengambilan keputusan. Secara teoritis, panjang jalan akan bertambah dari tahun ke tahun sampai kebutuhan mencapai angka maksimal, atau karena keterbatasan lahan.

Pada Gambar 1 tersebut, grafik model eksponensial berbentuk garis lengkung keluar sehingga angka pertumbuhan panjang jalan semakin tajam. Grafik model linier berbentuk garis lurus sehingga pertumbuhan panjang jalan relatif tetap. Grafik model kuadratik berbentuk garis lengkung kedalam sehingga pertumbuhan panjang jalan semula meningkat, tetapi pada saat tertentu mulai menurun. Pola melengkung kedalam tersebut disebabkan adanya koefisien model yang negatif pada persamaan kuadrat (polinomial). Oleh karena itu, model eksponensial dan model linier memenuhi persyaratan teoritik yaitu bahwa panjang jalan yang sudah dibangun seharusnya tidak berkurang atau kecil kemungkinannya hal ini terjadi.

Tabel 1. Model Pertumbuhan Prasarana Jalan Indonesia

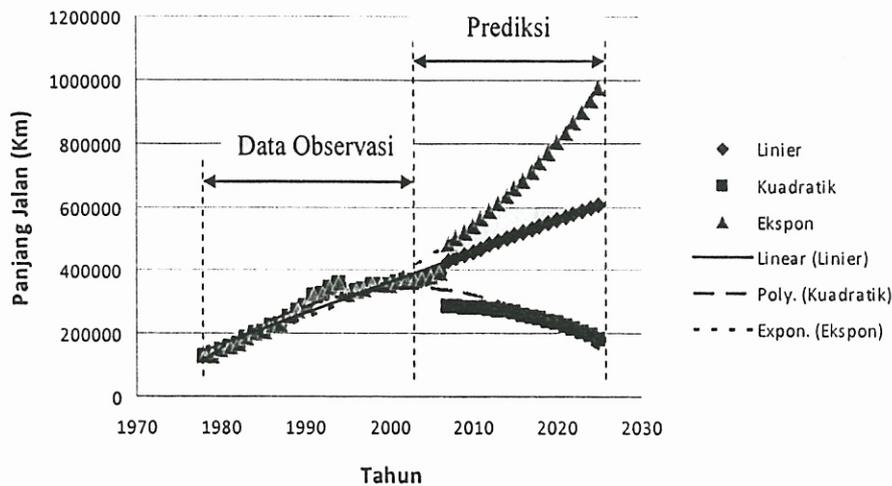
No	Kategori Jalan	Rumusan Model Matematik*)	R^2	r	ϵ	STD
1	Jalan Nasional *)	$Y = 147,485 + 9,796 X$	0,921	0,960	24,825	138,427
		$Y = 106,79 + 18840 X - 0,323 X^2$	0,977	0,989	13,621	
		$Y = 155,759 e^{0,039 X}$	0,872	0,934	0,130	
2	Jalan Negara	$Y = 8,842 + 0,887 X$	0,936	0,968	2,010	12,510
		$Y = 9,667 + 0,705 X - 0,007 X^2$	0,939	0,969	2,002	
		$Y = 10,686 e^{0,044 X}$	0,933	0,966	0,102	
3	Jalan Propinsi	$Y = 34,052 + 0,486 X$	0,525	0,724	4,009	7,452
		$Y = 28,637 + 1,689 X - 0,043 X^2$	0,754	0,868	2,941	
		$Y = 33,892 e^{0,013 X}$	0,533	0,730	0,102	
4	Kab/Kota	$Y = 104,951 + 8,423 X$	0,917	0,957	22,009	119,244
		$Y = 68,486 + 16,447 X - 0,287 X^2$	0,976	0,988	12,054	
		$Y = 111,704 e^{0,044 X}$	0,859	0,927	0,156	
5	Jalan Diaspal	$Y = 48,986 + 6,641 X$	0,966	0,983	10,828	93,334
		$Y = 40500 + 8,521 X - 0,067 X^2$	0,971	0,986	10,105	
		$Y = 61,587 e^{0,053 X}$	0,939	0,969	0,117	

Catatan: Y = Panjang Jalan dalam ribu Km ; X = Tahun; R^2 = koefisien determinasi, r = koefisien korelasi,

ϵ = Standar Error of the estimate; STD = Standar Deviasi

*) Jalan Nasional = Jumlah panjang jalan Negara, Jalan Propinsi, jalan Kab/Kota

Sumber: Data BPS, 2009, dan Output SPSS 16



Gambar 1. Tipikal Model Pertumbuhan Jalan

Hubungan Jalan dengan variabel Lingkungan dan Program Berkeadilan.

Keberadaan prasarana jalan selalu dihubungkan dengan masalah emisi gas buang dari kendaraan bermotor. Sementara itu, pembangunan prasarana jalan ditujukan untuk mendukung pertumbuhan ekonomi nasional, dan menciptakan lapangan pekerjaan sehingga dapat membantu program pengentasan kemiskinan.

Hasil analisis terhadap hubungan antara penyediaan prasarana jalan dengan aspek lingkungan (*pro-env*), aspek ekonomi yaitu pertumbuhan (*pro-growth*), penyediaan lapangan pekerjaan (*pro-job*), dan kemiskinan (*pro-poor*), dirangkum pada Tabel 2.

Ditinjau dari aspek probabilitas hubungan antara prasarana jalan dengan keempat variabel yang dikaji cukup kuat. Hal tersebut terindikasi dari angka korelasi yang mendekati 1,0 dan angka probabilitas yang lebih kecil dari angka significant < 0,05 atau 0,01.

Hubungan antara prasarana jalan dengan PRCO2 (variabel lingkungan), dan Tingkat Partisipasi Angkatan Kerja (TPAK), serta PDRBKAP (variabel ekonomi) bertanda positif atau selaras. Sementara itu, hubungan antara prasarana jalan dengan kemiskinan (PNKIN) bertanda negatif (tidak selaras). Ditinjau dari aspek kekuatan hubungan, variabel pencemaran udara, paling kuat hubungannya dengan

variabel prasarana jalan. Variabel TPAK (lapangan pekerjaan) merupakan variabel terkuat berikutnya setelah variabel pencemaran udara, kemudian diikuti PDRBKAP (pertumbuhan ekonomi), dan PNKIN (kemiskinan).

Prasarana jalan diaspal juga mempunyai hubungan yang kuat dengan variabel-variabel PRCO2, TPAK, PDRBKAP, dan PNKIN. Hubungan antar variabel lingkungan, ekonomi, dan sosial juga terindikasi kuat. Hal ini terindikasi dari koefisien korelasi (*r*) yang besarnya > 0,600.

Model Penyediaan Prasarana Jalan

Hasil analisis regresi berganda untuk penyediaan prasarana jalan yang meliputi jalan negara, jalan propinsi dan jalan kabupaten/kota baik yang diaspal maupun belum diaspal adalah sebagai berikut:

$$\text{PS-JLN} = -0,273 + 0,010 \text{ PRCO2} + 0,020 \text{ TPAK} - 0,001 \text{ PDRBKAP} + 0,006 \text{ PNKIN} \dots\dots\dots 1)$$

$$(R^2 = 0,904, r = 0,9508)$$

$$\text{JLN-Diaspal} = 3,521 + 0,009 \text{ PRCO2} - 0,047 \text{ TPAK} + 0,012 \text{ PDRBKAP} + 0,022 \text{ PNKIN} \dots\dots\dots 2)$$

$$(R^2 = 0,791, r = 0,8894)$$

Keterangan :

PS-JLN : Penyediaan Prasarana Jalan (Km/1000 jiwa)

JLN Diaspal	:	Penyediaan Prasarana Jalan yang Diaspal (Km/1000 jiwa)
PRCO2	:	Bangkitan Pencemaran CO2 (Juta Ton/Tahun)
TPAK	:	Tingkat Partisipasi Angkatan Kerja (% Penduduk)
PDRBKAP	:	Produk Domestik Regional Bruto/Kapita (Juta Rupiah)
PNKIN	:	Penduduk Miskin (% Penduduk)

Kehandalan kedua model tersebut dari aspek teoritis maupun aspek statistik harus diperiksa sebelum digunakan untuk tujuan pendugaan dan pengambilan keputusan. Tujuannya adalah untuk mengantisipasi timbulnya ketidaktepatan analisis ataupun kesalahan pengambilan keputusan.

Secara teoritik penyediaan prasarana jalan akan meningkatkan emisi karbon dioksida, dan tingkat partisipasi angkatan kerja (TPAK), serta pertumbuhan ekonomi, dan menurunkan angka kemiskinan. Namun, koefisien model-1 untuk pertumbuhan ekonomi (PDRBKAP) bertanda negatif, demikian pula halnya dengan koefisien variabel kemiskinan yang bertanda positif. Oleh karena itu, berdasarkan model tersebut prasarana jalan akan menurunkan perekonomian dan meningkatkan kemiskinan, sehingga tidak sesuai dengan teori. Dengan demikian, model-1 hasil regresi berganda tersebut belum memenuhi persyaratan teoritik, khususnya koefisien variabel pertumbuhan ekonomi dan kemiskinan.

Secara statistik, model yang handal adalah model yang tidak memiliki masalah koliniaritas atau model yang variabel variabel peubahnya tidak saling berhubungan. Adanya masalah tersebut dapat diketahui dari angka eigenvalue yang mendekati nol, Indeks yang lebih besar dari 15, dan *Variance Inflation Factor* (VIF) yang lebih besar dari 15. Sebagaimana tertera pada Tabel 3, baik untuk model regresi berganda-1 maupun model regresi berganda-2 terindikasi adanya masalah koliniaritas karena *eigenvalue* mendekati angka nol, *condition index* lebih besar dari 15, dan VIF juga lebih besar dari 15. Dengan demikian, baik secara teoritik maupun secara statistik, model regresi berganda-1 dan model regresi berganda-2 belum memenuhi persyaratan kehandalan. Oleh karena itu, bangunan model penyediaan prasarana jalan yang dihasilkan dari model regresi berganda harus diperbaiki.

Perbaikan model dapat dilakukan dengan menggunakan regresi komponen utama ataupun regresi faktor. Hasil perbaikan model regresi berganda dengan menggunakan metode regresi faktor adalah sebagai berikut:

$$PS-JLN = 1,420 + 0,0338 PRCO2 + 0,0322 TPAK + 0,0345 PDRBKAP - 0,0354 PNKIN \dots\dots\dots 3)$$

$$(R^2 = 0,798, r = 0,8933, Eigenvalue = 1, Condition Index = 1, VIF = 1,0)$$

$$JLN-Diaspal = 1,013 + 0,0194 PRCO2 + 0,0185 TPAK + 0,0198 PDRBKAP - 0,0203 PNKIN. \dots\dots\dots 4)$$

$$(R^2 = 0,400, r = 0,6325, Eigenvalue = 1,0, Condition Index = 1,0, VIF = 1,0))$$

Tabel 3. Pemeriksaan Masalah Kollinieritas Model Regresi Berganda

Dimension	Variable	Eigenvalue	Condition Index	Collinearity Statistics		Catatan
				Tolerance	VIF	
1	(Constant)	4.809	1.000			
2	PRCO2	.177	5.214	.060	16.665	Kolinaritas adalah adanya hubungan yang kuat diantara variabel variabel peubah yang membentuk model. Hal tersebut dapat dikenali dari angka eigenvalue yang mendekati nol, Condition Index > 15, dan VIF (<i>Variance Inflation Factor</i>) > 15
3	TPAK	.012	19.920	.013	79.747	
4	PDRBKAP	.001	56.662	.249	4.009	
5	PNKIN	5.228E-7	3033.173	.027	37.184	

Sumber: Data BPS, 2009 dan Output SPSS 16

Setelah dilakukan perbaikan model, koefisien determinasi maupun koefisien korelasi model perbaikan lebih kecil dari model semula. Hal tersebut mengindikasikan bahwa faktor lain yang mempengaruhi model perbaikan semakin bertambah. Hubungan diantara variabel variabel peubah yang semula mengganggu, pada model perbaikan, telah dihilangkan sehingga persyaratan statistik terpenuhi. Secara teoritik koefisien PDRBKAP dan TPAK yang semula negatif telah berubah menjadi positif. Demikian pula halnya dengan koefisien PNKIN telah berubah dari positif menjadi negatif sehingga persyaratan teoritik terpenuhi. Dengan demikian, model-3 dan model-4 sudah dapat dipergunakan untuk tujuan pendugaan (prediksi), dan pengambilan keputusan.

PEMBAHASAN

Prakiraan Kebutuhan Prasarana Jalan.

Para perencana dan pengambilan keputusan, pada dasarnya memerlukan suatu instrumen yang dapat membantu melaksanakan tugas tugasnya dengan baik dan cepat. Para perencana banyak terlibat dalam proses perhitungan dan pendugaan (prediksi). Para perencana juga harus dapat mengambil keputusan atas hasil perhitungan dan pendugaan. Hasil perencanaan dan pengambilan keputusan, akan menjadi acuan untuk melakukan tindak lanjut pembangunan.

Model matematik adalah salah satu dari banyak instrumen yang diperlukan oleh para perencana dan pengambil keputusan. Memilih model yang tepat merupakan seni (*art*) tetapi juga tantangan karena . Dikatakan seni karena pemilihan model berhubungan dengan pilihan penggunaannya. Dikatakan tantangan karena berhubungan dengan ketelitian dan ketepatan perencanaan maupun keputusan keputusan yang dirumuskan dari hasil penggunaan model.

Dalam proses perencanaan dan pemrograman, diperlukan perkiraan kebutuhan anggaran. Panjang jalan dapat digunakan acuan untuk memperkirakan kebutuhan

anggaran pembangunan jalan. Apabila menggunakan model linier, setiap tahun diperlukan pembangunan baru untuk jalan negara sepanjang 887 Km, jalan propinsi sepanjang 486 Km, jalan kabupaten/kota sepanjang 8,423 Km. Apabila menggunakan model kuadrat diperlukan pembangunan baru untuk jalan negara sepanjang 7012 Km, 1689 Km jalan propinsi, dan 16447 Km jalan kabupaten/Kota. Apabila digunakan model eksponensial, diperlukan pembangunan baru untuk jalan negara sepanjang 10 686 Km, jalan propinsi sepanjang 33 892 Km, dan jalan kabupaten/kota sepanjang 111 704 Km.

Aplikasi model linier menghasilkan prakiraan pertumbuhan jalan yang lebih kecil dari model kuadratis. Sementara itu, aplikasi model kuadratis juga menghasilkan angka perkiraan pertumbuhan jalan yang lebih kecil dari model eksponensial.

Perencana dapat memutuskan apakah akan menggunakan pendekatan pesimis (kuadratis), atau moderat (linier), atau pendekatan optimis (eksponensial) atau mengambil angka rata rata dari ketiga pendekatan tersebut. Semua keputusan, selalu mengandung risiko. Oleh karena itu, selain mempertimbangkan ketersediaan anggaran, perlu pula mempertimbangkan dampaknya pada aspek sosial, ekonomi, dan lingkungan hidup.

Penyediaan Prasarana Jalan yang Berkelanjutan dan Berkeadilan.

Sebagaimana ditegaskan pada pasal-5 ayat-1 (Republik Indonesia, 2004), prasarana jalan mempunyai peran penting dalam bidang ekonomi, sosial budaya, dan lingkungan hidup.

Berdasarkan model-3, setiap tambahan akses jalan sebesar 1,0 Km/1000 penduduk akan membangkitkan pencemaran udara sebesar 338.000 Ton/tahun, meningkatkan partisipasi angkatan kerja sebesar 0,0332% penduduk, meningkatkan PDRB/kapita sebesar Rp. 34.500,- dan menurunkan persentasi penduduk miskin sebesar 0,0354%.

Berdasarkan model-4, setiap penambahan jalan diaspal sebesar 1,0Km/1000 penduduk, akan membangkitkan pencemaran udara sebesar 9000 ton/tahun, meningkatkan

partisipasi angkatan kerja sebesar 0,047%, meningkatkan PDRB/kapita sebesar Rp. 12.000,-, dan menurunkan persentase penduduk miskin sebesar 0,022%.

Panjang jalan diaspal adalah 56,8% dari total panjang jalan, dan aksesibilitas jalan aspal tahun 2000-2008 rata-rata adalah 1,013 Km/1000 penduduk. Apabila jalan diaspal ditingkatkan sampai 100% sehingga aksesibilitas rata-ratanya menjadi 1,783 Km/1000 penduduk, pencemaran udara diperhitungkan meningkat sebesar 33.877 ton/tahun, partisipasi angkatan kerja meningkat sebesar 0,033% penduduk, PDRB/kapita meningkat sebesar Rp. 35.303,400, dan penduduk miskin menurun sebesar 0,0362% penduduk.

Apabila penduduk pada akhir tahun 2014 berjumlah 245,8 juta jiwa, dan aksesibilitas jalan aspal dapat ditingkatkan sampai 2,0 Km/1000 penduduk, lapangan kerja diperhitungkan dapat terbuka bagi 986.764 penduduk. Selain itu, jumlah penduduk miskin diperhitungkan sebanyak 1.082.733 jiwa. Sebaliknya, apabila akses jalan diaspal menurun misalnya menjadi dari 1,783 Km/1000 penduduk menjadi 1,5 Km/1000 penduduk, maka peluang-peluang terciptanya lapangan kerja, peningkatan pendapatan dan penurunan penduduk miskin akan hilang. Peluang lapangan kerja bagi 2.356.900 penduduk akan hilang. Peluang menurunkan jumlah penduduk miskin sebesar 2.586.220 jiwa juga akan hilang. Namun, dampak pencemaran CO₂ sebesar 9.700 ton/tahun atau setara dengan 1107,31 Kg/jam tidak akan terjadi.

Dalam merumuskan, dan menetapkan program pembangunan nasional pada umumnya, dan khususnya program penyediaan prasarana jalan yang handal, nilai dampak lingkungan harus selalu diupayakan lebih kecil dari manfaat sosial, dan ekonomi sedemikian sehingga tingkat kesejahteraan masyarakat dapat meningkat dari waktu ke waktu.

Jalan yang permukaannya rata dengan konstruksi yang kuat, pada dasarnya menjadi kebutuhan para pengguna jalan. Pengaspalan jalan ditujukan untuk memperhalus lapis permukaan jalan sehingga perjalanan

pengguna jalan akan menjadi lebih cepat dan lancar. Disisi lain, peningkatan akses jalan diaspal dari 1,74 menjadi 2,0 Km/1000 penduduk atau peningkatan sebesar 0,217 Km/1000 penduduk diperhitungkan dapat meningkatkan pencemaran udara sebesar 4209,8 ton CO₂/tahun atau setara dengan 480,57 Kg/jam. Namun, bangkitan pencemaran tersebut dapat diantisipasi dampaknya dengan penanaman pohon penyerap CO₂. Menurut Iman Ismaun, 2008, 1 (satu) pohon besar dapat menyerap 2,30 Kg/jam CO₂, sedangkan pohon sedang dapat menyerap 1,15 Kg/jam CO₂. Atas dasar hal tersebut, sejalan dengan peningkatan akses jalan diaspal, diperlukan pohon ukuran besar sebanyak 209 pohon atau 418 pohon ukuran sedang. Pohon penyerap CO₂ harus ditanam untuk mengatasi dampak pencemaran udara yang timbul akibat peningkatan penggunaan jalan aspal.

Penyediaan prasarana jalan, bukan satu satunya faktor penyebab meningkatnya pencemaran udara. Tetapi, pencemaran udara didaerah perkotaan akibat kendaraan bermotor kontribusinya paling besar diantara sumber pencemaran udara lainnya. Penyediaan prasarana jalan, juga bukan satu satunya kegiatan yang mampu menciptakan lapangan kerja, dan meningkatnya pendapatan perkapita, serta penurunan kemiskinan. Penyediaan prasarana jalan lebih bersifat memberi dukungan atau mendorong perubahan perubahan tersebut.

Walaupun demikian, informasi yang dihasilkan dari aplikasi model-3 maupun model-4 dapat digunakan acuan untuk pengembangan kebijakan. Model-model matematik yang dikembangkan, dapat digunakan sebagai instrumen untuk membantu merumuskan dan menetapkan kebijakan yang diperlukan.

Terkait dengan kebijakan lingkungan, (*pro-env*), penyediaan prasarana jalan harus disertai dengan pengadaan lahan untuk Ruang Terbuka Hijau (RTH). Tujuannya adalah untuk mengantisipasi timbulnya dampak negatif akibat pencemaran udara dari kendaraan bermotor. Terkait dengan kebijakan ekonomi nasional (*pro-growth*) dan kebijakan program

keadilan (*pro-job dan pro-poor*), penyediaan prasarana jalan harus mempertimbangkan penggunaan bahan bangunan lokal. Tujuannya adalah untuk memastikan tersedianya bahan konstruksi yang dapat digunakan untuk menjaga kehandalan fungsi jalan. Karena jalan aspal berhubungan erat dengan kemiskinan, maka prasarana jalan harus diupayakan diaspal. Pengembangan dan penggunaan bahan lokal yang fungsinya sama dengan pengaspalan jalan, menjadi penting untuk diperluas.

Integrasi program penyediaan prasarana jalan dengan program pelestarian lingkungan, program pembangunan ekonomi, dan program pengentasan kemiskinan merupakan cerminan pelaksanaan penyediaan prasarana jalan yang berkelanjutan dan berkeadilan.

KESIMPULAN

Studi ini menyimpulkan bahwa pertumbuhan prasarana jalan di Indonesia dapat dibuat modelnya secara linier maupun non linier.

Penyediaan prasarana jalan sangat erat hubungannya dengan pencemaran udara, partisipasi angkatan kerja, pertumbuhan ekonomi dan kemiskinan. Hubungan antara penyediaan prasarana jalan dengan pencemaran udara, partisipasi angkatan kerja dan pertumbuhan ekonomi merupakan hubungan positif (selaras) sedangkan dengan kemiskinan bersifat negatif (tidak selaras).

Model penyediaan jalan yang dibangun dapat digunakan sebagai instrumen pendugaan (prediksi) dan pengambilan keputusan.

Penyediaan prasarana jalan diaspal hendaknya selalu disertai dengan penyediaan pohon penyerap CO₂ dan pengembangan dan pemanfaatan teknologi bahan bangunan lokal.

DAFTAR PUSTAKA

Andrio Firstiana Sukma, Djoni Hartono, 2009, Pengaruh Infrastruktur Pekerjaan Umum terhadap Perekonomian dan

Kesejahteraan di Sumatera dan Jawa, *Jurnal Sosial Ekonomi Pekerjaan Umum* Vol.1 No.1 :69-85.

Badan Pusat Statistik, 2009, *Statistik Indonesia*. Jakarta: BPS

Djayadiningrat Surna, 2001, *Untuk Generasi Masa Depan, Pemikiran, Tantangan dan Permasalahan Lingkungan*, Bandung: ITB.

Ismaun, Iwan. 2008, Ruang Terbuka Hijau Kawasan Reklamasi Jakarta International Airport, *Jurnal Arsitektur Landsekap*, Vol.2 No.1:1-10.

Midgley, Peter. 2011, Pengantar tentang Mobilitas Perkotaan, *Jurnal Prakarsa Infrastruktur Indonesia*, Volume 6 :4-7.

Mulyono, Slamet. Bonan M Sinaga, Arief Daryanto, Max Antamaeng 2010, The Impact of Road Construction Sector on Household Income Intra and Inter Region of West Java Indonesia, *Jurnal Jalan-Jembatan*, 27, no 1:31-38.

Republik Indonesia. Undang-undang Republik Indonesia nomor 01 tahun 2011 tentang *Perumahan dan Permukiman*. Jakarta: Kementerian Hukum dan Hak Asasi Manusia.

Republik Indonesia. Undang-undang Republik Indonesia nomor 26 tahun 2007 tentang *Penataan Ruang*. Jakarta: Kementerian Hukum dan Hak Asasi Manusia.

Republik Indonesia. Undang-undang Republik Indonesia nomor 38 tahun 2004 tentang *Jalan*. Jakarta: Kementerian Hukum dan Hak Asasi Manusia.

Republik Indonesia. 2010. Instruksi Presiden nomor 03 tahun 2010 tentang *Program Pembangunan yang Berkeadilan*. Jakarta: Kementerian Hukum dan Hak Asasi Manusia.

Syahdanulirwan M, Tatang D, 2010, Pre Feasibility of Malacca Strait Crossing, *Jurnal Jalan-Jembatan* 27 no 1 :54-68.

United Nation Commision Environmental Development, 1992, *Agenda 21, Rio Declaration, Forest Principle*. Rio de Janeiro: UNCED.