

Model Institusiometrika Untuk Perencanaan Pendidikan

Sapto J. Poerwowidagdo

Abstract: Institutiometric model is designed to support the education institution in optimizing its resource management, and its resource development. The number of enrollment, the number of student body, the number of graduates, the budget, and the lecturer are the proxy variables for the education resources. These basic variables are processed to become index variables, created variables, and attained variables. These variables are used to build an institutiometric model, based on a Markov chain model, as a predictive model for the educational planning. It is expected that this model can be applied for the educational planning in both private and state higher education institutions, or in other education institutions.

Kata kunci: model institusiometrika, rantai Markov, koroborasi.

Analisis institusiometrika telah dilakukan terhadap empat puluh perguruan tinggi negeri di seluruh Indonesia pada periode PELITA III (1979/1980-1983/1984). Di samping itu, telah dilakukan penelitian lanjut dengan metode yang sama terhadap data pada objek yang sama pula, tetapi beda lingkup waktunya, yaitu periode 1993/1994 sampai dengan 1997/1998.

Analisis tersebut mengungkapkan bahwa potensi PTN tidak menjamin efektivitas dan efisiensi pengelolaan pendidikan; sumber daya yang besar mendorong PTN untuk efektif tetapi kurang efisien dalam pengelolaan pendidikannya. Sedangkan sumber daya yang terbatas mendorong PTN untuk

Sapto J. Poerwowidagdo adalah dosen Fakultas Ilmu Administrasi Universitas Hang Tuah Surabaya.

efisien, tetapi kurang efektif dalam pengelolaan pendidikannya. Hal yang menarik adalah bahwa justru PTN yang memiliki sumber daya sedang, lebih mudah untuk mencapai kondisi optimal dalam pengelolaan pendidikannya (Poerwowidagdo, 2001).

Hasil analisis tersebut mendorong pembentukan model institusiometrika, yaitu model rantai Markov yang digunakan untuk mencari kondisi optimal pengelolaan pendidikan pada perguruan tinggi (Render & Stair, 2000; Sukarno, 2001), yaitu kondisi ekuilibrium dari variabel bentukan dan variabel perolehan dalam model. Untuk menguji kesahihan dan ketepatannya dengan kenyataan, model telah dikoroborasikan terlebih dahulu sesuai ketentuan (Waynes, 1984). Untuk proses tersebut, dilakukan dengan penarikan sample melalui *random proportional stratified sampling* terhadap data penelitian untuk pembuatan model institusiometrika (Baby, 1999; Kerlinger, 2000). Tabel institusiometrika disusun sebagai acuan untuk menunjang pencarian kondisi optimal dalam pengelolaan sumberdaya perguruan tinggi.

DESKRIPSI MODEL DAN TABEL INSTITUSIOMETRIKA

Model institusiometrika yang akan dibahas dan dikembangkan memanfaatkan dinamika sistem pengelolaan pendidikan yang dipengaruhi oleh hubungan timbal balik antara variabel-variabel yang ada padanya, dan tergantung oleh parameter-parameter penentu yang perubahan harganya ditetapkan oleh pengambil keputusan di tiap perguruan tinggi secara internal, ataupun secara eksternal dari Ditjen Dikti, atau bahkan dari Depdiknas. Model ini akan menunjang kebutuhan sarana proyeksi akademik dalam perencanaan pendidikan untuk penyusunan Rencana Induk Pengembangan (RIP) tiap perguruan tinggi.

Pertumbuhan dan perkembangan perguruan tinggi dalam bidang pendidikan ditunjukkan oleh beberapa indikator potensi yang terwakili oleh tiga variabel dasar sumberdaya pendidikan, yaitu banyaknya maha-siswa baru yang diterima di perguruan tinggi tiap tahunnya, banyaknya mahasiswa yang terdaftar di perguruan tinggi tiap tahunnya (MT_t), banyaknya lulusan dari PTN tiap tahunnya (LUL_t).

Sebagai masukan, 'bahan mentah' dalam bentuk mahasiswa baru (MBD) diproses sebagai 'bahan dalam proses' berupa mahasiswa terdaftar (MT) untuk menjadi keluaran berupa 'produk jadi' dalam bentuk lulusan perguruan tinggi (LUL).

Untuk memperlancar proses tersebut diperlukan adanya masukan pendukung berupa anggaran (GAR) dan dosen (DOS) sebagai variabel dasar, serta sarana dan prasarana akademik lainnya. Yang tidak berhasil atau tidak dapat diproses lanjut, akan menjadi 'sisa bahan' berupa mahasiswa putus sekolah (MPK) atau *drop-out*.

Dengan pengertian bahwa mahasiswa mendaftar ulang pada tahun t , terdiri dari mahasiswa yang mengulang di tingkat yang sama (MM_t) dan mahasiswa yang naik tingkat lebih tinggi pada periode t (MNT_t), maka $MDU_t = MM_t + MNT_t$ sehingga $MDU_{t+1} = MM_{t+1} + MNT_{t+1}$ di mana MT_t adalah mahasiswa terdaftar mengikuti proses pada periode t ; MBD_t adalah mahasiswa baru yang diterima pada awal periode t ; LUL_t adalah lulusan perguruan tinggi yang dihasilkan dari suatu proses pada periode t ; dan MPK_t = mahasiswa putus kuliah dalam proses pada periode t .

Dapat dijelaskan bahwa mahasiswa yang terdaftar pada suatu periode t (MT_t) berasal dari mahasiswa baru yang diterima pada awal periode t tersebut (MBD_t) dan dari mahasiswa lama yang mendaftar ulang untuk periode t (MDU_t). Pada akhir periode t terdapat sejumlah lulusan sarjana (LUL_t), sejumlah mahasiswa putus kuliah (MPK_t) dan sejumlah mahasiswa mendaftar ulang untuk periode berikutnya, $t+1$ (MDU_t).

Pada tingkat pertama, mahasiswa terdaftar pada periode t , yaitu MT_{1t} adalah mahasiswa baru diterima (MBD_t) dan mahasiswa yang tidak naik tingkat, mendaftar kembali dan mengulang di tingkat pertama pada periode t , yaitu MM_{1t} . Dari proses di tingkat pertama terdapat sejumlah mahasiswa yang naik ke tingkat dua, yaitu MN_{2t} , dan sejumlah mahasiswa yang putus kuliah dan keluar dari proses, yaitu MPK_{1t} .

Pada tingkat terakhir, mahasiswa terdaftar yaitu MT_{TAt} berasal dari mahasiswa yang naik tingkat dari tingkat di bawahnya ke tingkat akhir, yaitu MNT_{TAt} dan mahasiswa yang tidak atau belum lulus dan mengulang di tingkat akhir, yaitu MM_{1t} , di samping menghasilkan sejumlah lulusan, yaitu LUL_t , terdapat sejumlah mahasiswa putus kuliah dari tingkat akhir, yaitu MPK_{Tat} .

Pada tingkat-tingkat lainnya, mahasiswa terdaftar, yaitu MT_{it} berasal dari mahasiswa mengulang di tingkat tersebut, yaitu MM_{it} dan mahasiswa naik tingkat ke tingkat tersebut, yaitu MNT_{it} . Dari proses pada tingkat tersebut terdapat sejumlah mahasiswa yang naik tingkat ke tingkat lebih tinggi, yaitu $MNT_{(i+1)t}$ dan sejumlah mahasiswa putus kuliah di tingkat tersebut, yaitu MPK_{it} .

Setiap jurusan yang diselenggarakan dalam suatu program di fakultas memerlukan satu daur waktu tertentu, misalnya untuk program diploma (D1–D3) berkisar antara satu sampai tiga tahun (dua sampai enam semester), program sarjana S1 selama empat sampai enam tahun (delapan sampai dua belas semester), program pascasarjana S2 selama dua tahun (empat semester), dan program doktor S3 selama tiga tahun (enam semester).

Untuk satu daur pelaksanaan program, dinamika sistem menjadi lebih rumit karena secara sekaligus memperhatikan dimensi tingkat mahasiswa dan dimensi waktu program. Visualisasi program dengan waktu empat tahun atau delapan semester dituangkan dalam gambar 1.

Dari gambar tersebut dapat dibuat persamaan:

$$MT_t = \sum_i MT_{it} \quad (1)$$

$$\sum_i MT_{it} = \sum_i MM_{it} + \sum_i MNT_{it} \quad (2)$$

$$= \sum_i MT_{i(t+1)} + \sum_i MNT_{i(t+1)} + \sum_i MPK_{it} \quad (3)$$

Untuk $i = 4$, maka $MNT_{(i+1)(t+1)} = LUL_t$; dan

untuk $i = 1$, maka $MNT_{it} = MBD_t$.

Sehingga secara umum dapat dirumuskan:

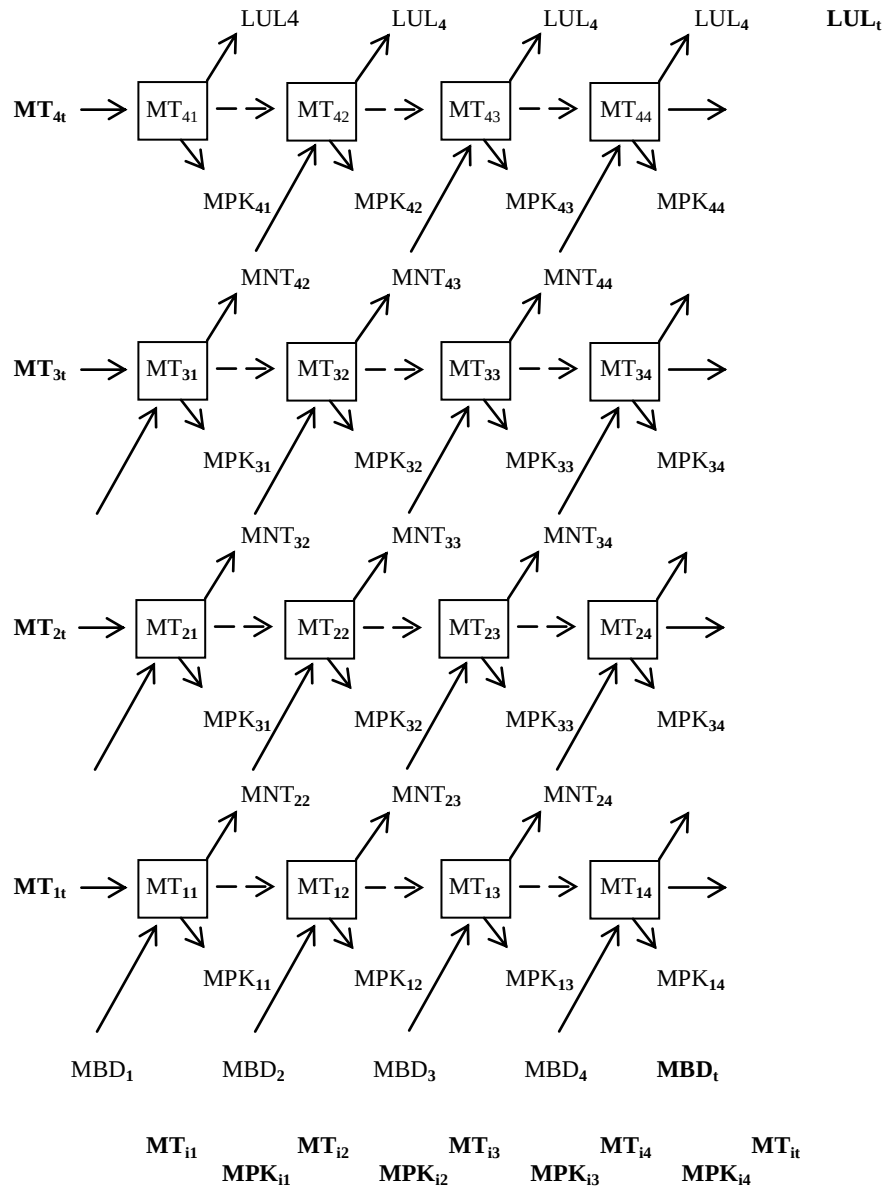
$$MT_t = \sum_i MT_{it}.$$

$$\sum_i MT_{it} = MBD_t + \sum_i MM_{it} + \sum_i MNT_{it} \quad (4)$$

$$= LUL_t + \sum_i MM_{i(t+1)} + \sum_i MNT_{i(t+1)} + \sum_i MPK_{it} \quad (5)$$

Dari gambar 1 terlihat adanya keteraturan di dalam proses pengelolaan pendidikan, dalam arti setiap mahasiswa di dalam proses pendidikan tersebut melalui tingkatan yang bertahap setiap tahun atau setiap semester.

Walaupun dengan beban satuan kredit semester yang berbeda-beda, baik kuantitas maupun jenisnya, namun mereka tetap berada pada jenjang atau tahap yang berurutan sehingga setiap proses dalam tingkat selalu menghasilkan tiga alternatif yang tetap, yaitu keluar dari tingkat yang lama karena berhasil naik satu tingkat lebih tinggi atau lulus ujian; keluar dari tingkat karena putus kuliah; atau tetap tinggal atau berada di tingkat yang sama atau lama karena tidak berhasil dalam ujiannya.



Gambar 1 Diagram Proses Pengelolaan Pendidikan dengan Empat Tingkat Mahasiswa dalam Waktu Empat Tahun

Apabila persentase banyaknya mahasiswa yang naik tingkat (terhadap jumlah mahasiswa yang mengikuti proses pendidikan) disebut $p_{(i-1),i}$ atau $p_{i,(i+1)}$ dan persentase mahasiswa mengulang disebut $p_{i,i}$, serta persentase jumlah mahasiswa yang putus kuliah disebut s_i , maka proses transisi dalam pengelolaan pendidikan pada perguruan tinggi tersebut untuk suatu proses dengan n -tingkat dapat disusun ke dalam suatu matriks di bawah ini.

$$\begin{bmatrix}
 p_{1,1} & p_{1,2} & 0 & \dots & 0 & s_1 \\
 0 & p_{2,2} & p_{2,3} & \dots & 0 & s_2 \\
 \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\
 0 & 0 & \dots & p_{(n-1),(n-1)} & p_{(n+1),n} & s_{(n-1)} \\
 0 & 0 & \dots & 0 & p_{n,n} & s_n
 \end{bmatrix}$$

Gambar 2 Matriks Bujur Sangkar P

Matriks tersebut terdiri dari matriks bujur sangkar P dengan elemen-elemen matriks $p_{i,i}$ dan vektor s_i . Matriks bujur sangkar P merupakan matriks transisi dalam model dasar rantai Markov dengan elemen-elemen matriks $p_{i,j}$ sebagai proporsi transisi dalam model deterministik, dengan kondisi $p_{i,j} = 0$ bila $j > i+1$ atau $i = j$, sedangkan vektor s_i sebagai 'vektor sisa' dalam model tersebut; dan $p_{i,i} + p_{i,j} + s_i = 1$.

Model institusiometrika dikembangkan berdasarkan teori rantai Markov yang mengarah kepada pencapaian kondisi ekuilibrium matriks probabilitas transisi seperti matriks bujur sangkar P tersebut di atas. Matriks bujur sangkar P dengan n -baris dan n -kolom merupakan matriks terpenting dalam teori rantai Markov. Perkalian matriks bujur sangkar tersebut dengan dirinya sendiri, disebut p^k untuk $k = 2, 3, 4, \dots, k$ akan mencapai titik kejenuhan, keseimbangan, atau ekuilibrium pada satu harga k tertentu. Keseimbangan atau ekuilibrium itu terjadi karena variabel yang masuk ke dalam sistem sama dengan yang keluar dari sistem. Program BASEQN yang menggunakan QBASIC mendasarkan kepada kejenuhan p^k tersebut dikembangkan untuk model perencanaan tenaga kerja. Model tersebut diaplikasikan untuk model perencanaan pengelolaan pendidikan atau model institusiometrika ini.

Sebelum tumbuh dan berkembang menjadi perguruan tinggi yang beroperasi penuh dalam pengelolaan pendidikannya, setiap perguruan tinggi selalu memulainya dengan pembukaan pendidikan tingkat atau semester pertama, dan selanjutnya bertahap setiap periode sehingga terpenuhi semua tingkat secara lengkap. Dengan persentase jumlah mahasiswa putus kuliah,

persentase jumlah mahasiswa yang boleh mengulang, dan persentase jumlah mahasiswa yang dapat lulus dari tingkat terakhir sebagai elemen matriks transisi, maka akan dapat dicapai titik kejenuhannya, sehingga perubahan variabel tidak akan mempengaruhi kondisi optimalnya lagi.

Untuk perguruan tinggi dengan waktu kuliah (disingkat WK) empat tahun dan empat tingkat (atau untuk program pascasarjana dengan empat semester yang dianggap ‘empat tingkat’) dengan matriks transisi P dan vektor putus kuliah s dapat divisualisasikan dalam matriks sebagai berikut.

$$P = \left(\begin{array}{cccc|c} 0.15 & 0.8 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0.1 & 0.85 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0.05 & 0.9 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0.05 & 0.9 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{array} \right) \quad \text{dan } s = \left(\begin{array}{c} 0.05 \\ 0.05 \\ 0.05 \\ 0.05 \\ \vdots \\ 0 \end{array} \right)$$

Gambar 3 Matriks Transisi P

Dengan laju kenaikan mahasiswa baru diterima pada periode t ($LKMBD_t$) berdasarkan laju kenaikan calon mahasiswa yang mendaftar sebesar 5%, maka perhitungan secara manual proses tersebut dapat divisualisasikan pada gambar 4.

	Tingkat	MBD	I	II	III	IV	LUL
Periode							
(0)		100					
	1		100	0	0	0	
(1)		105					0
	2		120	80	0	0	
(2)		110					0
	3		128	104	68	0	
(3)		116					0
	4		135	113	92	61	
(4)		122					55
	5		142	119	101	86	
(5)							77
dst.	T		...	...	...	...	...

Gambar 4 Visualisasi Perhitungan Secara Manual Model Institusiometrika untuk Proses Pengelolaan Pendidikan pada Perguruan Tinggi dengan Waktu Kuliah (WK) Empat Tahun dan Empat Tingkat, atau Program Pascasarjana S2 dengan Empat Semester (Empat Tingkat)

Secara manual, laju kenaikan mahasiswa baru diterima (LKMBD) sebesar 5%, dapat dilihat pada kolom MBD. Perubahan dari tahun ke tahun mulai dari tahun 0, MBD adalah 100, berturut-turut menjadi 105 ($1.05 \times 100 = 105$) pada tahun ke 1, 110 ($1.05 \times 105 = 110.25$) pada tahun ke 2, 116 ($1.05 \times 110.25 = 115.725$) pada tahun ke 3, dan 122 ($1.05 \times 115.725 = 121.5506$), dan seterusnya.

Pada kolom I, II, III, dan IV angka-angka yang tercantum pada awal tahun adalah MT (mahasiswa terdaftar) pada setiap tingkat. Untuk awal tahun, sama dengan MBD, yaitu 100 untuk tingkat I, 0 untuk tingkat II, III, dan IV.

Untuk tingkat I, pada kolom I secara bertahap dari tahun 1 dan seterusnya perhitungannya adalah sebagai berikut.

$$MT_{11} = 100 = MBD_1 + MM_{11} = 100 + 0.15x[MT_{10}] = 100 + 0.15x[0] = 100$$

$$MT_{12} = 120 = MBD_2 + MM_{12} = 105 + 0.15x[MT_{11}] = 105 + 0.15x[100] = 120$$

$$MT_{13} = 128 = MBD_3 + MM_{13} = 110 + 0.15x[MT_{12}] = 110 + 0.15x[120] = 128$$

$$MT_{14} = 135 = MBD_4 + MM_{14} = 116 + 0.15x[MT_{13}] = 116 + 0.15x[128] = 135.2$$

$$MT_{15} = 142 = MBD_5 + MM_{15} = 122 + 0.15x[MT_{14}] = 122 + 0.15x[135] = 142.25$$

Untuk tingkat II:

$$MT_{21} = 0 = MM_{21} = 0$$

$$MT_{22} = 80 = MNT_{22} + MM_{22} = 0.8x[MT_{11}] + 0.1x[MT_{21}] = 80 + 0 = 80$$

$$MT_{23} = 104 = MNT_{23} + MM_{23} = 0.8x[MT_{12}] + 0.1x[MT_{22}] = 96 + 8 = 104$$

$$MT_{24} = 113 = MNT_{24} + MM_{24} = 0.8x[MT_{13}] + 0.1x[MT_{23}] = 102.4 + 10.4 = 112.8$$

$$MT_{25} = 119 = MNT_{25} + MM_{25} = 0.8x[MT_{14}] + 0.1x[MT_{24}] = 108.16 + 11.28 = 119.44$$

Untuk tingkat III:

$$MT_{31} = 0 = MM_{31} = 0$$

$$MT_{32} = 0 = MNT_{32} + MM_{32} = 0.8x[MT_{21}] + 0.05x[MT_{31}] = 0 + 0 = 0$$

$$MT_{33} = 68 = MNT_{33} + MM_{33} = 0.85x[MT_{22}] + 0.05x[MT_{32}] = 68 + 0 = 68$$

$$MT_{34} = 92 = MNT_{34} + MM_{34} = 0.85x[MT_{23}] + 0.05x[MT_{33}] = 88.4 + 3.4 = 91.8$$

$$MT_{35} = 101 = MNT_{35} + MM_{35} = 0.85x[MT_{24}] + 0.05x[MT_{34}] = 95.88 + 4.59 = 100.47$$

Untuk tingkat akhir (IV):

$$MT_{41} = 0 = MM_{41} = 0$$

$$MT_{42} = 0 = MNT_{42} + MM_{42} = 0.9x[MT_{31}] + 0.05x[MT_{41}] = 0 + 0 = 0$$

$$MT_{43} = 0 = MNT_{43} + MM_{43} = 0.9x[MT_{32}] + 0.05x[MT_{42}] = 0 + 0 = 0$$

$$MT_{44} = 61 = MNT_{44} + MM_{44} = 0.9x[MT_{33}] + 0.05x[MT_{43}] = 61.2 + 0 = 61.2$$

$$MT_{45} = 86 = MNT_{45} + MM_{45} = 0.9x[MT_{34}] + 0.05x[MT_{44}] = 82.62 + 3.06 = 85.68$$

Jumlah lulusan LUL_1 , LUL_2 , LUL_3 harganya adalah 0 karena pada tahun-tahun itu belum ada mahasiswa yang berhasil lulus. Untuk LUL_4 dan LUL_5 perhitungannya adalah $0.9 \times MT_{4t}$:

$$LUL_{44} = 0.9 \times 61 = 54.9 \sim 55; \quad LUL_{45} = 0.9 \times 86 = 77.4 \sim 77$$

Perhitungan tersebut merupakan proses manual dari program komputer BASQN dengan perkalian matriks P dengan vektor-vektor terkait.

Dari variabel dasar yang diperoleh pada gambar 4 dapat disusun variabel bentukan PROD dan DT dengan *sea* dan *sed* tertentu. Berdasarkan kategori perguruan tinggi dapat disusun perolehan EFF dan variabel-variabel AEE. Dari lima variabel dasar, yaitu *MBD*, *MT*, *LUL*, *GAR*, dan *DOS* dihasilkan empat variabel bentukan: PROD (produktivitas), DT (daya tampung), SEA (skala ekonomis anggaran), dan SED (skala ekonomis dosen) dengan tiga pseudo variabel bentukan, yaitu *prod*, *sea*, dan *sed*. Selain itu, terdapat tiga variabel AEE (angka efisiensi edukasi): *AEE1*, *AEE2*, dan *AEE3* (variabel *AEE4* tidak digunakan dalam model ini). *AEE1* sama dengan rasio antara jumlah mahasiswa pada tingkat akhir dengan jumlah mahasiswa terdaftar pada satu periode; *AEE2* sama dengan rasio antara jumlah lulusan dengan jumlah mahasiswa tingkat akhir pada suatu periode; *AEE3* sama dengan rasio antara jumlah lulusan dengan jumlah mahasiswa terdaftar pada suatu periode; dan *AEE4* sama dengan rasio antara rata-rata jumlah lulusan dengan rata-rata jumlah mahasiswa baru yang diterima dalam suatu periode.

Hubungan yang terbentuk antara variabel-variabel tersebut adalah sebagai berikut.

$$\begin{aligned} DT_t &= MBD_t / MT_t && ; \\ PROD_t &= AEE3 = LUL_t / MT_t && ; \text{ prod} = \text{PROD yang ditetapkan} \\ SEA_t &= GAR_t / MT_t && ; \text{ sea} = \text{SEA yang ditetapkan} \\ SED_t &= DOS_t / MT_t && ; \text{ sed} = \text{SED yang ditetapkan} \\ EFF_t &= (PROD_t * PROD_t) / (sea * sed) && ; EFN_t = (prod * prod) / (SEA_t * SED_t) \\ EFN_t &= (PROD_t * PROD_t) / (SEA_t * SED_t) && ; AEE1 = MT_{TAt} / MT_t \\ AEE2 &= LUL_t / MT_{Tat} && ; AEE3 = PROD_t \\ AEE4 &= \Sigma_t (LUL_t / MBD_t) \end{aligned}$$

Keluaran variabel-variabel tersebut dengan *sea* kategori I (Rp595.000,00 per mahasiswa, jadi *GAR* dapat dihitung sebagai perkalian antara *MT* dengan *sea*; dan 11 mahasiswa per dosen, jadi *DOS* dihitung sebagai perkalian antara *MT* dengan *sed*) dapat divisualisasikan pada gambar 5.

		AEE1	AEE2	AEE3	(Rp juta)				
Variabel		MT		PROD	DT	GAR	DOS	EFFN	
Periode									
(0)	1	100	0	0	0	100	59.5	9	0
(1)	2	200	0	0	0	52.5	119.5	18	0
(2)	3	300	0	0	0	36.7	178.5	27	0
(3)	4	401	15.2	90.0	13.7	28.5	238.6	36	3.49
(4)	5	447	19.2	89.5	17.2	27.3	266.2	41	5.49
(5)	6								
dst.	...	...	...	...	...	...	...	...	...
T									

Gambar 5 Visualisasi Perhitungan Secara Manual Model Institusiometrika untuk Proses Pengelolaan Pendidikan pada Perguruan Tinggi dengan Waktu Kuliah (WK) Empat Tahun dan Empat Tingkat (variabel bentukan, perolehan dan AEE).

Dalam sistem pengelolaan pendidikan pada PTN saat ini, yaitu sistem yang menggunakan satuan kredit semester (SKS), mahasiswa bisa tidak lulus dalam satu atau beberapa matakuliah, tetapi statusnya dalam 'tingkat' terus bergerak sesuai pergerakan semester atau tahun kuliahnya. Pada 'tingkat' atau semester akhir, mereka yang tidak berhasil menyelesaikan studi tepat sesuai waktu kuliahnya, mempunyai status sebagai mahasiswa mengulang di tingkat akhir, sampai dengan saat ia berhasil menyelesaikan studinya, atau pada saat ia dinyatakan putus kuliah karena melampaui batas waktu yang diperkenankan atau menyatakan diri keluar/putus kuliah sebelum batas waktu tersebut. Kecuali di tingkat akhir, tidak ada mahasiswa yang mengulang di tingkat yang sama pada periode atau semester berikutnya. Hal itu berarti untuk setiap akhir proses pendidikan, selain di tingkat akhir, tiap mahasiswa hanya ada dua alternatif, naik tingkat atau putus kuliah.

Mahasiswa putus kuliah pada tiap tingkat merupakan mahasiswa yang tidak mendaftar ulang pada semester atau periode berikutnya karena alasan pribadi: sakit, meninggal atau tidak mampu meneruskan, dan juga karena alasan administratif dari hasil evaluasi pada akhir ta-hun kedua (semester keempat).

Berdasarkan kondisi dan situasi setiap perguruan tinggi, secara keseluruhan dapat dihitung harga rata-rata jumlah mahasiswa putus kuliah di tiap tingkat. Persentase mahasiswa putus kuliah terhadap mahasiswa terdaftar di

setiap tingkat merupakan elemen vektor sisa. Dengan kenyataan, bahwa $p_{ii} = 0$ kecuali untuk $I = TA$ (tingkat akhir) yang disebut p_{TTA} , maka $p_{i(i+1)}$ di setiap tingkat mempunyai harga $= 1 - b_i = 1 - p_{MPK}$; dan di tingkat akhir, persentase mahasiswa yang berhasil lulus $= p_{TAL}$ mempunyai harga $= 1 - p_{TTA} - p_{MPK}$.

Dengan tiga parameter utama, yaitu $p_{i(i+1)}$ ('range' : 0,750–0,995) atau p_{MPK} ('range' : 0,005–0,250), p_{TTA} ('range' : 0,150–0,300) dan $p_{TAL} = 1 - p_{TTA} - p_{MPK}$ berdasarkan waktu kuliah tertentu (2, 3, 4, 5 dan 6 tahun) dan laju kenaikan mahasiswa baru yang diterima (LKMBD), skala ekonomis anggaran dan skala ekonomis dosen yang tertentu (*sea* dan *sed* berdasarkan kategori 1, 2, dan 3) atau ditetapkan (SEA dan SED sesuai kenyataan tiap PTN), serta komposisi perbandingan mahasiswa terdaftar di tiap tingkat (MT_{ii}) terhadap mahasiswa terdaftar keseluruhan (MT_i) disebut N_i ($N_1 : N_2 : \dots : N_{TA}$); menggunakan model yang tertuang ke dalam program komputer INSTITUSIO dihasilkan suatu tabel disebut *tabel institusimetrika*.

Tabel institusimetrika tersebut terdiri dari 42 baris (6 kombinasi p_{MPK} : 0,005 / 0,5 / 0,1 / 0,15 / 0,2 / 0,25; dan 7 kombinasi p_{TTA} : 0,15 / 0,175 / 0,2 / 0,225 / 0,25 / 0,275 / 0,3); dan 16 kolom (3 kolom untuk p_{MPK} , p_{TTA} dan p_{TAL} ; 5 kolom N ; 2 kolom untuk PROD dan DT; 3 kolom untuk EFFN 3 kategori potensi; dan 3 kolom untuk AEE1 dan AEE2 dan AEE3 = PROD). Dengan kombinasi waktu kuliah dan laju kenaikan mahasiswa baru yang diterima yang berbeda dapat diperoleh banyak tabel yang berbeda pula.

Secara umum, dapat dibuat pula 40 halaman tabel-tabel dengan waktu kuliah 2, 3, 4, 5 dan 6 tahun, dan dengan laju kenaikan mahasiswa baru yang diterima berturut – turut 0%, 0,5%, 1%, 2%, 3%, 5%, 7,5%, 10%, 15%, dan 20%. Tabel-tabel itu dapat dihimpun dalam suatu buku tabel institusimetrika.

Salah satu kegiatan pokok dalam perencanaan pengelolaan pendidikan adalah pembuatan proyeksi akademik. Untuk pembuatan proyeksi akademik perlu ditentukan jangka waktu proyeksi: jangka sedang (5 tahun), jangka panjang (10 tahun), atau untuk waktu yang lebih panjang lagi. Perlu pula dipisahkan proyeksi antara jurusan atau fakultas yang mempunyai waktu tempuh kuliah berbeda (2, 3, 4, 5 dan 6 tahun). Perlu diperhitungkan juga kecenderungan kenaikan calon mahasiswa mendaftar ke PTN tersebut untuk menentukan persentase kenaikan mahasiswa yang bisa diterima berdasarkan daya tampung PTN.

Untuk pencapaian tujuan PTN berdasarkan sasaran yang ditetapkan oleh Ditjen Dikti sebagai suprasistem perlu ditentukan sasaran produktivitas yang harus dicapai oleh setiap fakultas dalam waktu sesuai periode proyeksi yang dikehendaki. Apabila ditetapkan target produktivitas pendidikan tinggi secara

nasional dalam waktu 10 tahun adalah 15% (untuk PTN unggulan ditetapkan sasaran produktivitas minimal 17%), dengan laju kenaikan mahasiswa baru yang bisa diterima sebesar 10%, maka setiap PTN dalam perencanaan pendidikannya akan berusaha mencapai sasaran tersebut dengan memacu fakultas dan jurusan yang telah terbukti selama ini mampu mencapai produktivitas yang tinggi.

KOROBORASI MODEL INSTITUSIOMETRIKA

Model institusiometrika tersebut merupakan *model deskriptif*, yaitu model yang memaparkan proses dinamika sistem variabel-variabel dasar pengelolaan pendidikan. Dengan memunculkan fenomena optimal pengelolaan pendidikan pada saat ratio hubungan antara variabel-variabel tersebut mencapai ekuilibrium, dan usaha untuk mencapai kondisi optimal tersebut, model institusiometrika dapat disebut juga sebagai model *preskriptif*.

Kemampuan *prediktif* yang ditampilkan model institusiometrika dengan membuat proyeksi akademik untuk pencapaian kondisi optimal pengelolaan pendidikan mengacu kepada tabel institusiometrika yang dihasilkan, menjadikan model institusiometrika sebagai model prediktif.

Sebagai model deskriptif, preskriptif, dan prediktif, agar dapat dimanfaatkan sebagai alat dalam perencanaan pengelolaan pendidikan, model institusiometrika perlu dikoroborasikan, yaitu divalidasi dan diverifikasi. Validasi adalah uji tentang konsistensi internal model, verifikasi adalah uji mengenai sejauh mana kesesuaian model dengan realitas.

Dalam proses validasi suatu model, perlu dipastikan mengenai konsistensi model tersebut berdasarkan prinsip-prinsip logika dan matematis. Konsistensi tersebut telah ditunjukkan oleh model institusiometrika pada uraian terdahulu, yaitu dalam perhitungan perubahan variabel, baik secara manual tahap-pertahap berdasarkan parameter yang telah ditetapkan, maupun penghitungan sekaligus yang dihasilkan komputer berdasarkan rumusan yang telah diprogramkan.

Sedikit perbedaan yang terjadi disebabkan oleh adanya perbedaan dalam pembulatan. Dalam penghitungan secara manual pembulatan dilakukan sesaat setelah ketentuan memerlukan angka yang bulat sehingga pada iterasi yang berlanjut dengan periode panjang akan menghasilkan angka perhitungan lanjut yang sudah terbulatkan. Sedangkan pada perhitungan komputer, pembulatan dilaksanakan untuk keperluan pencetakan, tetapi lanjutan masih digunakan angka yang belum mengalami pembulatan.

Sasaran utama verifikasi model institusiometrika ini adalah menguji kesesuaian atau ketepatan model dibandingkan dengan keadaan senyatanya dalam proses pengelolaan pendidikan. Kesesuaian tersebut ditunjukkan oleh sejauh mana prediksi variabel pengelolaan pendidikan, menggunakan model institusiometrika sesuai atau tepat dengan variabel senyatanya yang dihasilkan PTN berdasarkan parameter yang telah ditetapkan.

Ketepatan proyeksi atau prediksi untuk menunjukkan kesesuaian model institusiometrika dengan realitas ditunjukkan oleh besar atau kecilnya perbedaan antara variabel – variabel operasional yang diperoleh senyatanya sesuai data yang ada dengan variabel operasional berdasarkan perhitungan menggunakan model.

$MT_{t+k} = [P^k]$. MT_t dan $Mt_{i(t+k)} = N_i \cdot MT_{t+k}$ Dalam setiap prediksi pengelolaan pendidikan, maka: MT_{t+k} senyatanya = prediksi MT_{t+k} + kesalahan prediksi.

Kesalahan prediksi tersebut disebut koefisien kesalahan atau koefisien perbedaan, dengan notasi U_T .

Harga U_T tersebut dapat dihitung sebagai berikut.

$$U_T = \sqrt{\{(1/m) \sum_{i=1}^m (A_T - F_T)^2\} / \{(1/m) \sum_{i=1}^m (A_T)^2\}}, \text{ dalam hal ini}$$

$$A_T = \{(Y_{a_t} - Y_{a_{(t-1)}}) / (Y_{a_{(t-1)}})\} \times 100\%$$

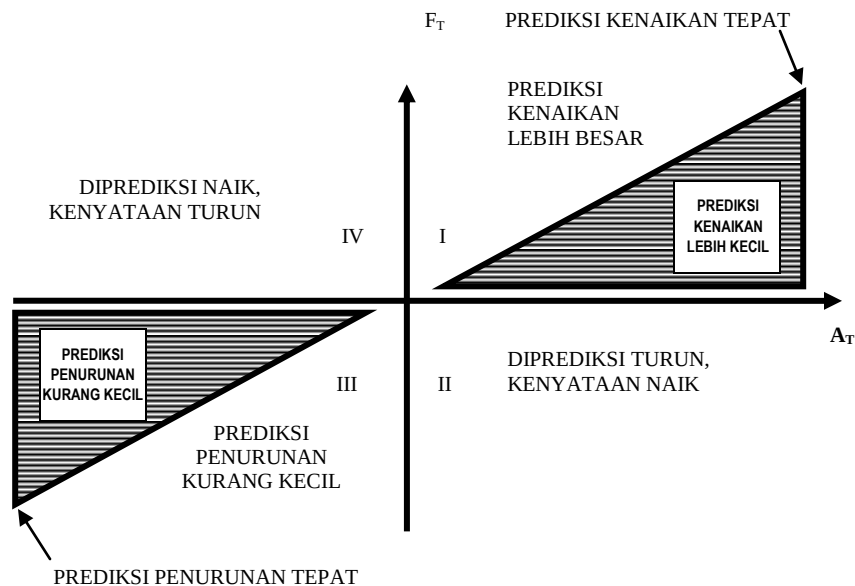
$$= \text{perubahan variabel senyatanya (dalam \%)}$$

$$F_T = \{(Y_{f_t} - Y_{f_{(t-1)}}) / (Y_{f_{(t-1)}})\} \times 100\%$$

$$= \text{perubahan variabel prediksi (dalam \%)}$$

Harga U_T tersebut sama atau lebih besar dari 0. Pada saat harga $U_T = 0$ yaitu pada saat $A_T = F_T$, maka prediksi tersebut mempunyai ketepatan yang tertinggi. Harga U_T di antara 0 dan 1 menunjukkan prediksi yang cukup baik, tetapi semakin menjauhi harga 0, ketepatan prediksinya menjadi berkurang.

Bila harga $U_T = 1$, yaitu pada saat harga $F_T = 0$ atau tidak terjadi perubahan dalam prediksi, maka situasi tersebut disebut prediksi status-quo. Prediksi status quo ini terjadi pada saat suatu variabel yang diprediksikan sudah mencapai ekuilibrium. Pada saat harga U_T melampaui angka 1, maka semakin besar harganya semakin rendah ketepatan prediksinya. Hubungan antara perubahan $F(F_T)$ dan perubahan $A (A_T)$ dalam penghitungan U_T secara geometrik dapat dilihat pada gambar 6.



Gambar 6 Visualisasi Geometrik Hubungan antara A_T dan F_T dalam Penghitungan U_T

Kuadran I berisi titik-titik di mana kenaikan harga variabel diprediksikan dan senyatanya terjadi kenaikan. Kuadran III berisi titik-titik di mana penurunan harga variabel diprediksikan dan senyatanya terjadi penurunan. Kuadran II berisi titik-titik di mana diprediksikan kenaikan harga variabel, tetapi kenyataannya terjadi penurunan. Kuadran IV berisi titik-titik di mana diprediksikan penurunan harga variabel, tetapi kenyataannya terjadi kenaikan.

PENUTUP

Diperlukan adanya suatu model yang dapat digunakan untuk perencanaan dan evaluasi pengelolaan pendidikan pada perguruan tinggi yang dapat diterapkan secara terpadu dalam mencapai hasil pengelolaan yang optimal. Kombinasi penggunaan model dan tabel institusiometrika secara cermat akan dapat membantu para pengelola perguruan tinggi sebagai alat atau sarana dalam pengukuran efisiensi edukasi, maupun efektivitas penggunaan sarana dan prasarana akademik dalam pengelolaan pendidikan di PTN maupun perguruan tinggi pada umumnya. Koraborasi dilakukan untuk menguji kesahihan dan ketepatan model institusiometrika dalam perencanaan dan penge-

lolaan pendidikan di perguruan tinggi negeri, dengan pengambilan sample secara *proportional stratified sampling*.

Untuk pemanfaatan model institusiometrika di institusi di luar perguruan tinggi atau bahkan di luar institusi pendidikan bisa dimungkinkan, tetapi disarankan untuk dilakukan pendalaman tentang variabel-variabel yang dapat digunakan sebagai variabel dasar (di perguruan tinggi adalah mahasiswa baru yang diterima, mahasiswa terdaftar, lulusan, anggaran pendidikan, dan dosen). Secara analog, variabel dasar yang ditentukan tersebut dapat pula dikembangkan untuk menjadi variabel indeks, variabel bentukan, dan variabel perolehan untuk digunakan dalam upaya optimasi dalam perencanaan pengelolaan sumberdaya institusi tersebut.

DAFTAR RUJUKAN

- Baby, E. 1999. *The Basic of Social Research*. Wadworth Publishing Company.
- Kerlinger, D. 2000. *Asas-asas Penelitian Behavioral* Yogyakarta: Gadjahmada University Press.
- Poerwowidagdo, S.J. 2001. *Ekonomi Pendidikan: Analisis Institusiometrika*. Surabaya: Hang Tuah University Press.
- Render, B. & Stair, Jr., Ralph M. 2000. *Quantitative Analysis for Management*, New York: Prentice Hall.
- Sukarno, Suyoso. 2001. *Analisis Kuantitatif untuk Organisasi Publik*. Grafika UPNVJ.