

ANALISIS PERENCANAAN TENAGA KERJA AKADEMIK DENGAN PENDEKATAN RANTAI MARKOV STUDI KASUS PADA UNIVERSITAS KRISTEN INDONESIA

Martha Dora Julitte
Nenny Anggraini
Suzanna Josephine Tobing

Fakultas Ekonomi, Universitas Kristen Indonesia
Jakarta, Indonesia

Abstrak

Perencanaan tenaga kerja merupakan aspek utama manajemen dalam melakukan aktivitas perusahaannya. Perencanaan tenaga kerja yang tidak tepat akan mempengaruhi biaya yang dikeluarkan dan produktivitas kerja. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana perencanaan tenaga akademik di UKI yang selama ini dilakukan sudah tepat atau jumlah dan komposisi tenaga akademik yang tepat, karena perencanaan tenaga akademik yang tidak tepat akan mempengaruhi biaya yang dikeluarkan dan produktivitas kerja. Data yang digunakan bersumber dari data primer Universitas Kristen Indonesia (UKI) dari periode tiga tahun terakhir yaitu dari tahun 2010 sampai dengan 2012. Metodologi penelitian yang digunakan oleh penulis adalah dengan teknik analisis kuantitatif dengan menggunakan pendekatan Rantai markov yang dianalisis dengan proses pertama yaitu penentuan state, menghitung nilai probabilitas antar state, pembentukan matriks probabilitas transisi, peramalan kebutuhan tenaga akademik di UKI untuk tiga tahun ke depan, dan menentukan jumlah komposisi tenaga akademik di UKI. Berdasarkan penelitian yang dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa jumlah state tenaga akademik di UKI terdiri dari enam *state* yaitu *state* satu golongan IVD–IVE dengan kepangkatan guru besar, *state* dua golongan IVA–IVC dengan kepangkatan lektor kepala, *state* tiga golongan IIC–IID dengan kepangkatan lektor, *state* empat golongan IIIA–IIIB dengan kepangkatan asisten ahli, *state* lima pengurangan tenaga akademik, dan *state* enam penambahan tenaga akademik. Jumlah tenaga akademik yang diramalkan untuk tahun 2013 sebanyak 320 orang, tahun 2014 340 orang, dan tahun 2015 sebanyak 359 orang. Sedangkan untuk komposisi peramalan jumlah tenaga akademik tahun 2013 untuk guru besar ada 43 orang, lektor kepala ada 49 orang, lektor ada 79 orang, dan asisten ahli ada 149 orang. Sedangkan komposisi untuk tahun 2014 diramalkan guru besar ada 46 orang, lektor kepala ada 45 orang, lektor ada 76 orang, dan asisten ahli ada 173 orang. Peramalan tahun 2015 untuk guru besar diramalkan ada 48 orang, lektor kepala ada 42 orang, lektor ada 73 orang, dan asisten ahli ada 196 orang.

1. Pendahuluan

Universitas Kristen Indonesia (UKI) merupakan salah satu universitas swasta tertua di propinsi DKI Jakarta yang memiliki peranan dalam hal pendidikan sebagaimana dengan tujuan negara yaitu mencerdaskan kehidupan bangsa. Di satu sisi, UKI mempunyai suatu tujuan yang harus dicapai sesuai dengan rencana yang telah dibuat yaitu memberikan pelayanan sebaik mungkin kepada para mahasiswa sesuai dengan motto yang dimilikinya yaitu “*melayani bukan dilayani*”. Namun untuk mencapai tujuan tersebut UKI mengalami kendala yaitu kurangnya tenaga akademik yang ahli dan terampil untuk menunjang pelaksanaan tugas tersebut. Saat ini UKI belum memiliki perencanaan jumlah dan komposisi tenaga akademik yang pasti. Oleh karena itu perlu dibuat suatu perencanaan mengenai jumlah tenaga akademik yang dibutuhkan. Tenaga kerja di UKI terbagi dua kelompok yaitu tenaga akademik dan tenaga administrasi. Tenaga akademik dikelompokkan menjadi dua kelompok yaitu tenaga akademik tetap dan tenaga akademik tidak tetap (honorar). Dalam penelitian ini, penulis hanya menganalisis kelompok tenaga akademik tetap. Jumlah seluruh tenaga akademik tetap di luar honorar yang tercatat di

UKI sampai bulan oktober tahun 2012 tercatat sebesar 299 orang, seperti terlihat pada table berikut ini.

TABEL 1. DAFTAR TENAGA AKADEMIK UNIVERSITAS KRISTEN INDONESIA
(per Oktober 2012)

Keterangan	Uraian	Jumlah
Komposisi dari segi usia	20 – 30 tahun	14 orang
	31 – 40 tahun	38 orang
	41 – 50 tahun	78 orang
	51 – 60 tahun	96 orang
	>= 60 tahun	73 orang
Total		299 orang
Lama Waktu Bekerja	0 – 5 tahun	83 orang
	6 – 10 tahun	35 orang
	11 – 15 tahun	32 orang
	16 – 20 tahun	33 orang
	21 – 25 tahun	37 orang
	26 – 30 tahun	48 orang
	>= 30 tahun	31 orang
Total		299 orang
Golongan	III A – III B	124 orang
	III C – III D	82 orang
	IV A – IV B	53 orang
	IV C – IV E	40 orang
Total		299 orang
Jabatan Akademik	Asisten Ahli	124 orang
	Lektor	82 orang
	Lektor Kepala	53 orang
	Guru Besar	40 orang
Total		299 orang

Sumber: Biro SDM Universitas Kristen Indonesia

Dilihat dari segi usia, tenaga akademik yang berumur 51 sampai 60 tahun masih banyak yang dipekerjakan. Umur tersebut adalah umur yang kurang efektif dalam dunia kerja. Kemudian dilihat dari segi lamanya waktu bekerja, dapat ditarik kesimpulan bahwa tidak sedikit tenaga akademik yang sudah bekerja lebih dari 25 tahun dan dari segi kepangkatannya, jumlah yang paling banyak adalah asisten ahli.

Jumlah tenaga akademik yang tersedia di setiap jabatan dan yang keluar dapat diperkirakan dengan menggunakan rantai markov karena dengan menggunakan rantai markov dapat ditentukan berapa probabilitas yang terjadi antar jabatan, dilihat dari data tenaga akademik tahun yang lalu sehingga dapat diprediksi jumlah tenaga akademik dan susunan jumlah komposisi tenaga akademik yang akan datang. Dengan demikian ingin diketahui bagaimana kondisi *state* komposisi tenaga akademik; bagaimana prediksi jumlah tenaga akademik yang dibutuhkan di UKI untuk tahun 2013 sampai dengan tahun 2015; dan bagaimana prediksi susunan jumlah komposisi tenaga akademik di UKI untuk tahun 2013 sampai dengan tahun 2015.

2. Tinjauan Pustaka

Aset penting sebuah organisasi atau perusahaan adalah tenaga kerja atau bisa disebut juga dengan *manpower*. Istilah *manpower* lebih menitikberatkan pembahasan pada aspek kekuatan yang ada pada setiap tenaga kerja untuk mampu melaksanakan tugasnya, mampu melakukan kreasi dan inovasi mengembangkan pekerjaannya sedikitnya untuk mengimbangi pertumbuhan, perkembangan, globalisasi, dan tuntutan tugas pelayanan dan produktivitas organisasi. Pembahasan tenaga kerja dan pemberdayaan

secara praktik saling berkaitan. Pengertian dari tenaga kerja itu sendiri adalah kemampuan yang dimiliki setiap tenaga kerja perpaduan dari daya pikir dan daya fisik. Daya pikir adalah kecerdasan dan kecakapan yang dimiliki seorang tenaga kerja sebagai tolak ukurnya adalah *Intelligence Quotient (IQ)* berasal dari pembawaan yang dikembangkan dari hasil belajar dan pelatihan. Kecerdasan dan kecakapan individu diimplementasikan untuk menciptakan ide, inovasi, kreasi, dan sistem kerja. Setiap tenaga kerja tidak cukup hanya memiliki IQ melainkan memerlukan kemampuan untuk mengendalikan emosi menghadapi pekerjaan, bersosialisasi dengan teman sekerja serta masyarakat dan mampu membentuk komitmen dengan pimpinan, bawahan maupun sederajat horizontal untuk itu diperlukan *Emotional Quotient (EQ)*. Apabila IQ didukung EQ maka realisasi ide dan pendapatnya akan disambut baik teman sekerja dan masyarakat. Oleh karena itu sebuah organisasi atau perusahaan biasanya memiliki bagian ketenagakerjaan yang salah satu fungsinya adalah menentukan jumlah tenaga kerja.

Menurut Umar, (2000: 117) "Perencanaan tenaga kerja merupakan suatu cara untuk menetapkan keperluan tenaga kerja pada suatu periode baik kualitas maupun kuantitas dengan cara tertentu. Perencanaan tenaga kerja yang tidak tepat akan mempengaruhi biaya yang dikeluarkan dan produktifitas kerja. Oleh karena itu, dalam hal perencanaan tenaga kerja dibutuhkan adanya suatu strategi tepat yang dapat membantu. Strategi perencanaan tenaga kerja adalah alat yang digunakan untuk membantu organisasi dalam mengantisipasi dan mengatur penawaran dan permintaan tenaga kerja. Strategi perencanaan tenaga kerja ini memberikan arah secara keseluruhan mengenai bagaimana kegiatan tenaga kerja akan dikembangkan dan dikelola. Pengembangan rencana tenaga kerja merupakan rencana jangka panjang. Contohnya, dalam perencanaan tenaga kerja suatu organisasi harus mempertimbangkan alokasi setiap tenaga kerja pada tugasnya untuk jangka panjang tidak hanya enam bulan ke depan atau hanya untuk satu tahun kedepan. Alokasi ini membutuhkan pengetahuan untuk dapat meramal kemungkinan apa yang akan terjadi kelak seperti perluasan, pengurangan pengoperasian, dan perubahan teknologi yang dapat mempengaruhi organisasi tersebut.

Metode perencanaan tenaga kerja, dikenal atas metode non ilmiah dan metode ilmiah. Metode non ilmiah diartikan bahwa perencanaan tenaga kerja hanya didasarkan atas pengalaman, imajinasi, dan perkiraan dari perencanaannya saja. Rencana tenaga kerja semacam ini risikonya cukup besar, misalnya kualitas dan kuantitas tenaga kerja tidak sesuai dengan kebutuhan perusahaan. Akibatnya timbul mismanajemen dan pemborosan yang merugikan perusahaan. Metode ilmiah diartikan bahwa perencanaan tenaga kerja dilakukan berdasarkan atas hasil analisis dari data, informasi, dan peramalan dari perencanaannya. Rencana tenaga kerja semacam ini risikonya relatif kecil karena segala sesuatunya telah diperhitungkan terlebih dahulu.

Menurut Nurmatias, (2006: 5) Rantai Markov adalah suatu metode yang mempelajari sifat suatu variabel pada masa sekarang yang didasarkan pada sifatnya di masa lalu dalam memprediksi sifat tersebut dimasa yang akan datang. Rantai markov adalah suatu proses stokastik dengan *state space* dan *parameter space diskrit* dimana kejadian sekarang hanya dipengaruhi kejadian kemarin, dan kejadian besok tidak dipengaruhi kejadian kemarin, atau hanya bergantung pada suatu langkah kebelakang. Dengan metode ini probabilitas yang terjadi antar jabatan dapat dianalisis melalui matrik probabilitas transisi.

Langkah-langkah perencanaan tenaga kerja menggunakan rantai markov :

1. Penentuan *state*. Pendefinisian *state* ditinjau dari tingkat golongan kerja. *State* yang dikembangkan terdiri dari tiga kelompok yaitu *state* tingkat jabatan, *state* penambahan tenaga akademik, dan *state* pengurangan tenaga akademik.
2. Menghitung nilai probabilitas antar *state*.
3. Pembentukan matriks probabilitas transisi. Matriks probabilitas transisi adalah suatu matriks yang memuat informasi yang mengatur perpindahan sistem dari suatu *state* ke *state* lainnya. Matriks probabilitas transisi sering disebut juga matriks stokastik karena probabilitas.transisi p_{ij} adalah tetap dan tidak bergantung pada waktu t , dimana p_{ij} adalah probabilitas transisi satu langkah yang bergerak dari keadaan i ke keadaan j . Matriks probabilitas transisi berfungsi untuk menghitung komposisi tenaga kerja untuk setiap golongan.

4. Pengujian kestasioneran matriks probabilitas transisi. Kemungkinan *state* beralih stasioner yaitu beralih dari satu *state* ke *state* lain adalah tetap, tidak bergantung pada kapan terjadinya peralihan.
5. Memprediksi kebutuhan tenaga kerja dengan menggunakan model perencanaan tenaga kerja. Prediksi dilakukan untuk menentukan jumlah tenaga kerja untuk tahun berikutnya.
6. Menentukan prediksi susunan jumlah komposisi tenaga kerja untuk tahun berikutnya yang meliputi jumlah tenaga kerja yang dibutuhkan, jumlah tenaga kerja yang keluar dan masuk serta jumlah tenaga kerja baru yang dibutuhkan.

Tenaga kerja yang akan dilihat pada tulisan ini, menurut UU No. 14 tahun 2005 Pasal 1, adalah tenaga akademik merupakan pendidik profesional dan ilmuwan dengan tugas utama mentransformasikan, mengembangkan, dan menyebarkan ilmu pengetahuan, teknologi, dan seni melalui pendidikan, penelitian, dan pengabdian kepada masyarakat. Menurut UU Guru dan Dosen No. 14 tahun 2005 Pasal 48, status tenaga akademik terdiri atas tenaga akademik tetap (dosen tetap) dan tenaga akademik tidak tetap (dosen tidak tetap). Dosen tetap adalah dosen yang bekerja penuh waktu yang berstatus sebagai tenaga pendidik tetap pada satuan pendidikan tinggi tertentu. Sedangkan dosen tidak tetap adalah dosen yang bekerja paruh waktu yang berstatus sebagai tenaga pendidik tidak tetap pada satuan pendidikan tinggi tertentu.

3. Metode Penelitian

Analisis markov hampir sama dengan *decision analysis*, bedanya analisis markov tidak memberikan keputusan rekomendasi tapi hanya informasi probabilitas mengenai situasi keputusan yang dapat membantu pengambil keputusan mengambil keputusan. Rantai markov bukan teknik optimisasi melainkan teknik deskriptif yang menghasilkan informasi probabilitas di masa mendatang.

Pendekatan rantai markov dipilih karena penelitian ini memenuhi syarat syarat rantai markov, yaitu :

1. Jumlah tingkat keadaannya terbatas: pada penelitian di UKI, jumlah keadaan terbatas yaitu ada enam keadaan terdiri empat golongan dan dua keadaan penambahan & pengurangan.
2. Mempunyai sifat markovian: stokastik merupakan rantai markov bila memiliki properti markov yaitu membentuk Matriks Probabilitas Transisi (MPT) merupakan matriks yang elemennya adalah nilai probabilitas transisi dari satu *state* ke *state* lain atau *state* itu sendiri dalam sistem, dan dalam perencanaan jumlah tenaga akademik ini, MPT berfungsi untuk menghitung komposisi tenaga akademik untuk setiap golongan.
3. Kemungkinan beralih stasioner: *state-state* dalam UKI beralih stasioner yaitu beralih dari satu *state* ke *state* lain adalah tetap, tidak bergantung pada kapan terjadinya peralihan. Hal ini terlihat pada gambar IV – 1 perpindahan *state*, terlihat bahwa suatu *state* misal *state* dua hanya akan berpindah ke *state* satu, *statenya* sendiri yaitu *state* dua dan *state* lima. Adapun alasan *state* dua dapat berpindah ke *state* satu berkaitan dengan peraturan di UKI yaitu sebaik apapun prestasi seorang tenaga akademik hanya dapat naik satu tingkat golongan di atasnya, jadi tidak boleh naik dua atau lebih .
4. Kemungkinan awal $p(x_0 = i)$, untuk semua i : Kemungkinan awal semua *state* adalah sama yaitu semua golongan di UKI adalah *state* satu hingga empat akan menuju ke *state* lima dan dari *state* enam akan menuju ke semua golongan yaitu *state* satu hingga empat.

Penerapan metode rantai markov diawali dengan melakukan penentuan *state*, pembentukan matriks probabilitas transisi dari tahun 2010 sampai tahun 2012, untuk perencanaan tenaga akademik tahun 2013 sampai tahun 2015 yang hasil perencanaan tenaga akademik tahun 2013 sampai tahun 2015 menjadi pembanding dengan data kondisi nyata tenaga akademik tahun 2013 sampai tahun 2015, lalu dilakukan pengujian kestasioneran matriks probabilitas transisi tahun 2010 sampai tahun 2012, melakukan peramalan kebutuhan tenaga akademik tahun 2013 sampai tahun 2015, menentukan komposisi untuk setiap golongan tenaga akademik tahun 2013 sampai tahun 2015 dengan metode rantai markov

berdasarkan matrik probabilitas transisi dan peramalan yang telah dilakukan sebelumnya.

State yang dikembangkan terdiri dari tiga kelompok, yaitu :

1. *State* tingkat golongan.

2. *State* penambahan populasi.

Penambahan populasi tenaga akademik pada UKI disebabkan beberapa hal, yaitu:

a. Penerimaan tenaga akademik baru dari luar (rekrutmen).

b. Penerimaan tenaga akademik dari dalam (mutasi dari bagian lain).

3. *State* pengurangan populasi

Pengurangan populasi tenaga akademik pada UKI disebabkan oleh beberapa hal, yaitu:

a. Tenaga akademik meninggal dunia

b. Terjadi pemutusan hubungan kerja

c. Tenaga akademik mengundurkan diri

d. Tenaga akademik mengalami pensiun kerja

4. Pembahasan

Data yang diperlukan untuk perencanaan tenaga akademik ini didapatkan dari biro SDM UKI meliputi :

1. Data jumlah total tenaga akademik di UKI dari tahun 2010 sampai dengan tahun 2012

2. Data mengenai penambahan jumlah tenaga akademik pada tiap golongan dari tahun 2010 sampai dengan tahun 2012.

3. Data mengenai pengurangan jumlah tenaga akademik dari setiap golongan dari tahun 2010 sampai dengan tahun 2012.

4. Data mengenai jumlah dan komposisi tenaga akademik untuk golongan IVE hingga IIIA di UKI dari tahun 2010 sampai dengan tahun 2012.

Data jumlah tenaga akademik yang mengalami kenaikan golongan dari setiap golongan yang ada di UKI dari tahun 2010 sampai dengan tahun 2012. Data tersebut dapat dilihat pada tabel-tabel berikut ini.

TABEL 2. DAFTAR JUMLAH TENAGA AKADEMIK

Tahun	Jumlah
2010	260
2011	285
2012	299

Sumber: Biro SDM Universitas Kristen Indonesia, data diolah

TABEL 3. DAFTAR PENAMBAHAN TENAGA AKADEMIK

No.	Golongan	Periode		
		2010	2011	2012
1	IVD – IVE	2	2	0
2	IVA – IVC	0	0	0
3	IIIC – IIID	5	4	0
4	IIIA – IIIB	15	19	14
Total		22	25	14

Sumber: Biro SDM Universitas Kristen Indonesia, data diolah

TABEL 4. DAFTAR PENGURANGAN TENAGA AKADEMIK

No.	Golongan	Periode		
		2010	2011	2012
1	IVD – IVE	0	5	5
2	IVA – IVC	5	3	3
3	IIIC – IIID	8	7	4
4	IIIA – IIIB	6	10	2
Total		19	25	14

Sumber: Biro SDM Universitas Kristen Indonesia, data diolah

TABEL 5. DAFTAR JUMLAH DAN KOMPOSISI TENAGA AKADEMIK

No.	Golongan	Periode		
		2010	2011	2012
1	IVD – IVE	38	40	40
2	IVA – IVC	53	53	53
3	IIIC – IIID	78	82	82
4	IIIA – IIIB	91	110	124
Total		260	285	299

Sumber: Biro SDM Universitas Kristen Indonesia, data diolah

TABEL 6. DAFTAR KENAIKAN GOLONGAN TENAGA AKADEMIK

No.	Golongan	Periode		
		2010	2011	2012
1	IVD – IVE	0	0	2
2	IVA – IVC	5	3	2
3	IIIC – IIID	13	1	0
4	IIIA – IIIB	0	0	1
Total		18	4	5

Sumber: Biro SDM Universitas Kristen Indonesia, data diolah

Penentuan *State*

State yang ada di UKI dapat dibagi menjadi tiga jenis, yaitu :

1. *State* golongan yang ada dalam sistem ketenagakerjaan UKI yaitu golongan IVE sampai dengan golongan IIIA.
2. *State* pengurangan tenaga akademik.
3. *State* penambahan tenaga akademik.

State Golongan Dalam Ketenagakerjaan UKI (Mengacu pada UU Guru dan Dosen No. 14 tahun 2005 Pasal 48 dan penjelasannya) urutan jabatan akademik dosen merupakan urutan jenjang jabatan akademik dosen dari yang terendah sampai tertinggi. Berikut penjelasannya:

1. Golongan IVD – IVE dimasukkan dalam satu *state* yaitu guru besar.
2. Golongan IVA - IVC dimasukkan dalam satu *state* yaitu lektor kepala.
3. Golongan IIIC - IIID dimasukkan dalam satu *state* yaitu lektor.
4. Golongan IIIA - IIIB dimasukkan dalam satu *state* yaitu asisten ahli.

State Pengurangan Tenaga Akademik

Penyebab berkurangnya tenaga akademik di UKI, antara lain karena:

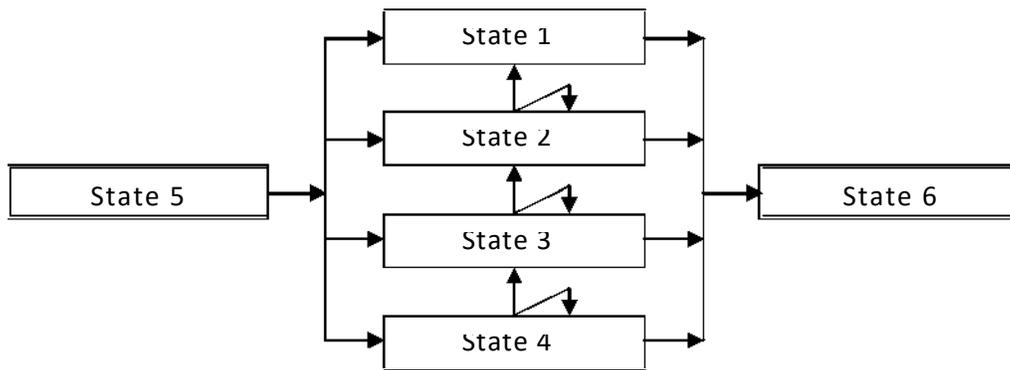
1. Meninggal dunia
2. Pensiun
3. Pindah atau keluar atas keinginan sendiri dan pengurangan tenaga akademik ini dimasukkan

dalam satu state yaitu state lima.

State Penambahan Tenaga Akademik

Beberapa hal yang dapat menambah tenaga akademik di UKI, yaitu:

1. Mutasi
2. Perekrutan tenaga akademik baru dan penambahan tenaga akademik ini dimasukkan dalam satu *state* yaitu *state* enam.



TABEL 7. PENENTUAN STATE TENAGA AKADEMIK UKI

No	Golongan
1	IVD – IVE
2	IVA – IVC
3	IIIC – IIID
4	IIIA – IIIB
5	Pengurangan Tenaga Akademik
6	Penambahan Tenaga Akademik

Sumber: Biro SDM Universitas Kristen Indonesia, data diolah

Gambar 1. PERPINDAHAN ANTAR STATE

Sumber: Biro SDM Universitas Kristen Indonesia, data diolah

Perpindahan dan Hubungan Antar State Tenaga Akademik

Di UKI, perpindahan golongan hanya terjadi bila ada tenaga akademik yang mengalami kenaikan golongan, jadi tidak ada tenaga akademik yang turun golongan, dan dalam kenaikan golongan ini, tenaga akademik tersebut hanya dapat naik satu tingkat ke golongan di atasnya dalam tahun tersebut. Pada gambar 1 terlihat perpindahan dan hubungan antar *state* yang ada di UKI.

Matriks Probabilitas Transisi (MPT) Tenaga Akademik

Untuk pembentukan MPT ini dalam tabel, penulis memberi contoh perhitungan untuk tabel 11 dan untuk data perpindahan *state* ke *state* misal *state* satu ke *state* satu dan lima dapat dilihat pada gambar di atas perpindahan antar *state*. Jumlah perpindahan tenaga akademik dari *state* satu (golongan IVD – IVE) ke *state* satu golongan IVD – IVE) untuk tahun 2010 – 2012 didapatkan dari :

1. Golongan IVD – IVE tahun 2010 pada tabel jumlah tenaga akademik dan komposisinya (tabel 5) – {[golongan IVD – IVE tahun 2010 pada tabel penambahan tenaga akademik (tabel 3)] + [golongan IVA – IVC tahun 2010 pada tabel jumlah tenaga akademik yang mengalami kenaikan golongan (tabel 6)]} = 38 – (2+5) = 31
2. Golongan IVD – IVE tahun 2011 pada tabel jumlah tenaga akademik dan komposisinya (tabel IV - 5) – {[golongan IVD – IVE tahun 2011 pada tabel penambahan tenaga akademik (tabel 3)] + [golongan IVA – IVC tahun 2011 pada tabel jumlah tenaga akademik yang mengalami kenaikan golongan (tabel 6)]} = 40 – (2+3) = 35
3. Golongan IVD – IVE tahun 2012 pada tabel jumlah tenaga akademik dan komposisinya (tabel IV - 5) – {[golongan IVD – IVE tahun 2012 pada tabel penambahan tenaga akademik (tabel 3)] + [golongan IVA – IVC tahun 2012 pada tabel jumlah tenaga akademik yang mengalami kenaikan golongan (tabel 6)]} = 40 – (0 + 2) = 38

Untuk mengisi tabel jumlah perpindahan tenaga akademik dari *state* satu ke *state* lima untuk tahun 2010-2012, yaitu :

1. Dari *state* satu (golongan IVD – IVE) ke lima (pengurangan tenaga akademik) untuk tahun 2010 didapatkan dari tabel jumlah tenaga akademik yang mengalami meninggal dunia, pensiun, dan berhenti (tabel 4) pada tahun 2010 yaitu tidak ada.
2. Dari *state* satu (golongan IVD – IVE) ke lima (pengurangan tenaga akademik) untuk tahun 2011 didapatkan dari tabel jumlah tenaga akademik yang mengalami meninggal dunia, pensiun, dan berhenti (tabel 4) yaitu lima tenaga akademik.
3. Dari *state* satu (golongan IVD – IVE) ke lima (pengurangan tenaga akademik) untuk tahun 2012 didapatkan dari tabel jumlah tenaga akademik yang mengalami meninggal dunia, pensiun, dan berhenti (tabel 4) yaitu lima tenaga akademik.

Di bawah ini tabel perpindahan dari *state* satu ke *state* satu dan lima.

TABEL 8. PERPINDAHAN DARI STATE SATU KE STATE SATU DAN LIMA

No	Perpindahan State		Periode			Total
	Dari	Ke	2010	2011	2012	
1	1	1	31	35	38	104
2	1	5	0	5	5	10
3	Jumlah		31	40	43	114

Sumber: Biro SDM Universitas Kristen Indonesia, data diolah

Untuk perhitungan Pij :

$$P_{1,1} = \frac{31 + 35 + 38}{31 + 40 + 43} = \frac{104}{114} = 0,91 \quad P_{1,5} = \frac{0 + 5 + 5}{31 + 40 + 43} = \frac{10}{114} = 0,09$$

Dan hasil perhitungan Pij ini dimasukkan ke dalam tabel 9 berikut ini.

TABEL 9. PROBABILITAS PERPINDAHAN DARI STATE SATU KE STATE SATU DAN LIMA

No	Perpindahan State		Periode			Pij
	Dari	Ke	2010	2011	2012	
1	1	1	1,00	0,88	0,88	0,91
2	1	5	0,00	0,13	0,12	0,09
3	Jumlah		1,00	1,00	1,00	1,00

Sumber: Biro SDM Universitas Kristen Indonesia, data diolah

Dan berikutnya untuk mengisi tabel jumlah perpindahan tenaga akademik dari *state* tiga ke *state* dua untuk tahun 2010-2012, yaitu :

1. Dari *state* tiga (golongan IIIC - IIID) ke dua (golongan IVA - IVC) untuk tahun 2010 didapatkan dari tabel kenaikan golongan (tabel 6) tahun 2010 yaitu lima tenaga akademik.
2. Dari *state* tiga (golongan IIIC – IIID) ke dua (golongan IVA - IVC) untuk tahun 2011 didapatkan dari tabel kenaikan golongan (tabel 6) tahun 2011 yaitu tiga tenaga akademik.
3. Dari *state* tiga (golongan IIIC - IIID) ke dua (golongan IVA -IVC) untuk tahun 2012 didapatkan dari tabel kenaikan golongan (tabel 6) tahun 2012 yaitu dua tenaga akademik.

Jumlah perpindahan tenaga akademik dari *state* tiga (golongan IIIC - IIID) ke *state* tiga (golongan IIIC - IIID) untuk tahun 2010 – 2012 didapatkan dari :

1. Golongan IIIC - IIID tahun 2010 pada tabel jumlah tenaga akademik dan komposisinya (tabel 5) – {[golongan IIIC - IIID tahun 2010 pada tabel penambahan tenaga akademik (tabel 3)] + [golongan IIIC - IIID tahun 2010 pada tabel jumlah tenaga akademik yang mengalami kenaikan golongan (tabel 6)]} = 78 (5+13) = 60
2. Golongan IIIC - IIID tahun 2011 pada tabel jumlah tenaga akademik dan komposisinya (tabel 5) – {[golongan IIIC - IIID tahun 2011 pada tabel penambahan tenaga akademik (tabel IV - 3)] + [golongan IIIC - IIID tahun 2011 pada tabel jumlah tenaga akademik yang mengalami kenaikan golongan (tabel 6)]} = 82 – (4+1) = 77
3. Golongan IIIC - IIID tahun 2012 pada tabel jumlah tenaga akademik dan komposisinya (tabel 5) – {[golongan IIIC - IIID tahun 2012 pada tabel penambahan tenaga akademik (tabel 3)] + [golongan IIIC - IIID tahun 2012 pada tabel jumlah tenaga akademik yang mengalami kenaikan golongan (tabel 6)]} = 82 – (0 + 0) = 82

Untuk mengisi tabel jumlah perpindahan tenaga akademik dari *state* tiga ke *state* lima untuk tahun 2010-2012, yaitu:

1. Dari *state* tiga (golongan IIIC - IIID) ke lima (pengurangan tenaga akademik) untuk tahun 2010 didapatkan dari tabel jumlah tenaga akademik yang mengalami meninggal dunia, pensiun dan berhenti (tabel 4) pada tahun 2010 yaitu delapan tenaga akademik.
2. Dari *state* tiga (golongan IIIC - IIID) ke lima (pengurangan tenaga akademik) untuk tahun 2011 didapatkan dari tabel jumlah tenaga akademik yang mengalami meninggal dunia, pensiun dan berhenti (tabel 4) pada tahun 2011 yaitu tujuh tenaga akademik.
3. Dari *state* tiga (golongan IIIC - IIID) ke lima (pengurangan tenaga akademik) untuk tahun 2012 didapatkan dari tabel jumlah tenaga akademik yang mengalami meninggal dunia, pensiun dan berhenti (tabel 4) pada tahun 2012 yaitu empat tenaga akademik.

Dan hasil tersebut disajikan dalam bentuk tabel berikut :

TABEL 10. PERPINDAHAN DARI STATE TIGA KE STATE DUA, TIGA DAN LIMA

No	Perpindahan State		Periode			Total
	Dari	Ke	2010	2011	2012	
1	3	2	5	3	2	10
2	3	3	60	77	82	219
3	3	5	8	7	4	19
4	Jumlah		73	87	88	248

Sumber: Biro SDM Universitas Kristen Indonesia, data diolah

Dan hasil perhitungan Pij ini dimasukkan ke dalam tabel berikut:

TABEL 11. PROBABILITAS PERPINDAHAN DARI STATE TIGA KE STATE DUA, TIGA DAN LIMA

No	Perpindahan State		Periode			Pij
	Dari	Ke	2010	2011	2012	
1	3	2	0,07	0,03	0,02	0,04
2	3	3	0,82	0,89	0,93	0,88
3	3	5	0,11	0,08	0,05	0,08
4	Jumlah		1,00	1,00	1,00	1

Sumber: Biro SDM Universitas Kristen Indonesia, data diolah

Pengolahan data untuk tabel berikut, caranya sama dengan contoh perhitungan tabel sebelumnya sedangkan untuk data perpindahan antar *state*.

TABEL 12. PERPINDAHAN DARI STATE DUA KE STATE SATU, DUA DAN LIMA

No	Perpindahan State		Periode			Total
	Dari	Ke	2010	2011	2012	
1	2	1	13	1	0	14
2	2	2	53	53	2	106
3	2	5	5	3	3	11
4	Jumlah		71	57	55	183

Sumber: Biro SDM Universitas Kristen Indonesia, data diolah

TABEL 13. PROBABILITAS PERPINDAHAN DARI STATE DUA KE STATE SATU, DUA DAN LIMA

No	Perpindahan State		Periode			Pij
	Dari	Ke	2010	2011	2012	
1	2	1	0,18	0,02	0,00	0,08
2	2	2	0,75	0,93	0,95	0,86
3	2	5	0,07	0,05	0,05	0,06
4	Jumlah		1,00	1,00	1,00	1

Sumber: Biro SDM Universitas Kristen Indonesia, data diolah

TABEL 14. PERPINDAHAN DARI STATE EMPAT KE STATE TIGA, EMPAT DAN LIMA

No	Perpindahan State		Periode			Total
	Dari	Ke	2010	2011	2012	
1	4	3	0	0	1	1
2	4	4	76	91	110	277
3	4	5	6	10	2	18
4	Jumlah		82	101	113	296

Sumber: Biro SDM Universitas Kristen Indonesia, data diolah

TABEL 15. PROBABILITAS PERPINDAHAN DARI STATE EMPAT KE STATE TIGA, EMPAT DAN LIMA

No	Perpindahan State		Periode			Pij
	Dari	Ke	2010	2011	2012	
1	4	3	0,00	0,00	0,01	0,00
2	4	4	0,93	0,90	0,97	0,94
3	4	5	0,07	0,10	0,02	0,06
4	Jumlah		1,00	1,00	1,00	1

Sumber: Biro SDM Universitas Kristen Indonesia, data diolah

Tabel berikut menyajikan data tentang perpindahan tenaga akademik dari state enam ke state satu, dua, tiga, dan empat

TABEL 16. PERPINDAHAN DARI STATE ENAM KE STATE SATU, DUA, TIGA, DAN EMPAT

Perpindahan State		Periode			Total
Dari	Ke	2010	2011	2012	
6	1	2	2	0	4
6	2	0	0	0	0
6	3	5	4	0	9
6	4	15	19	14	48
Jumlah		22	25	14	61

Sumber: Biro SDM Universitas Kristen Indonesia, data diolah

TABEL 17. PROPORSI PERPINDAHAN DARI STATE ENAM KE STATE SATU, DUA, TIGA, DAN EMPAT

Perpindahan State		Periode			Pij
Dari	Ke	2010	2011	2012	
6	1	0,09	0,08	0	0,066
6	2	0	0	0	0,000
6	3	0,23	0,16	0	0,148
6	4	0,68	0,76	1,00	0,787
Jumlah		1	1	1	1

Sumber: Biro SDM Universitas Kristen Indonesia, data diolah

Setelah didapatkan Pij dari tabel 8 hingga tabel 17, angka Pij tersebut dimasukkan ke dalam tabel berikut, yaitu tabel matriks probabilitas transisi.

TABEL 18. MATRIKS PROBABILITAS TRANSISI

I	1	2	3	4	5
J					
1	0,91	0	0	0	0,09
2	0,08	0,86	0	0	0,08
3	0	0,04	0,88	0,06	0
4	0	0	0,00	0,94	0,06
6	0,066	0,000	0,148	0,787	0

Sumber: Biro SDM Universitas Kristen Indonesia, data diolah

Lalu setelah dimasukkan ke dalam tabel 18, matriks probabilitas transisi ditranspose, dan hasilnya disajikan ke dalam tabel berikut ini.

TABEL 19. MATRIKS PROBABILITAS TRANSISI TRANSPOSE

I	1	2	3	4	6
J					
1	0,91	0,08	0	0	0,066
2	0	0,86	0,04	0	0,000
3	0	0	0,88	0,00	0,148
4	0	0	0,06	0,94	0,787
5	0,09	0,08	0	0,06	0

Sumber: Biro SDM Universitas Kristen Indonesia, data diolah

Terlihat pada tabel berikut, *state* ke enam menunjukkan probabilitas penambahan tenaga akademik.

Tabel 20. MATRIKS PROBABILITAS PENAMBAHAN JUMLAH TENAGA AKADEMIK

State	1	2	3	4	5
6	0,066	0,000	0,148	0,787	0

Sumber: Biro SDM Universitas Kristen Indonesia, data diolah

Pengujian Kestasioneran Matriks Probabilitas Transisi

Langkah-langkah dalam pengujian kestasioneran :

1. Ho : $P_{ij} (2010) = P_{ij} (2011) = P_{ij} (2012)$
 Probabilitas perpindahan tahun 2010 sama dengan probabilitas perpindahan tahun 2011 dan probabilitas perpindahan tahun 2012 atau probabilitas perpindahan yang terjadi dari 2010 sampai 2012 tidak terjadi perubahan.
2. H1 : $P_{ij} (2010) \neq P_{ij} (2011) \neq P_{ij} (2012)$
 Probabilitas perpindahan tahun 2010 tidak sama dengan probabilitas perpindahan tahun 2011 dan probabilitas perpindahan tahun 2012 atau probabilitas perpindahan yang terjadi dari 2010 sampai 2012 terjadi perubahan.
3. Menentukan tingkat kepercayaan : 1- a = 99 % dan 95 %
4. Menentukan daerah kritis pada tiap tingkat kepercayaan dengan menggunakan derajat kebebasan $V = 3-1 = 2$, dan melihat pada tabel *chikuadrat*.
5. Menghitung nilai X^2 dengan rumus :

$$\frac{\sum ni(t)[P_{ij}(t) - P_{ij}]^2}{P_{ij}}$$
6. Kesimpulan :
 - a. Jika x^2 hitung < x^2 tabel, maka Ho diterima artinya hubungan tidak signifikan.
 - b. Jika x^2 hitung > x^2 tabel, maka Ho ditolak dan H1 diterima artinya hubungan signifikan.

Untuk pengujian stasioner antar elemen, dilakukan langkah-langkah berikut, penulis memberi contoh untuk perpindahan *state* satu ke *state* satu:

1. Ho : $P_{ij} (2010) = P_{ij} (2011) = P_{ij} (2012)$
 Probabilitas perpindahan tahun 2010 sama dengan probabilitas perpindahan tahun 2011 dan probabilitas perpindahan tahun 2012 atau probabilitas perpindahan yang terjadi dari 2010 sampai 2012 tidak terjadi perubahan.
2. H1 : $P_{ij} (2010) \neq P_{ij} (2011) \neq P_{ij} (2012)$
 Probabilitas perpindahan tahun 2010 tidak sama dengan probabilitas perpindahan tahun 2011 dan probabilitas perpindahan tahun 2012 atau probabilitas perpindahan yang terjadi dari 2010 sampai 2012 terjadi perubahan.
3. Menentukan tingkat kepercayaan : 1- a = 99 dan 95 %
4. Menentukan daerah kritis pada tiap tingkat kepercayaan dengan menggunakan derajat kebebasan $V = 3-1 = 2$, dan melihat pada tabel chi kuadrat
5. Menghitung nilai x^2 untuk state 1 ke state 1 :

$$X^2 = \frac{31 \times (1 - 0,91)^2 + 35 \times (0,88 - 0,91)^2 + 38 \times (0,88 - 0,91)^2}{0,91} = 0,348$$

Kesimpulan : x^2 perhitungan = 0,348

x^2 tabel dengan $v = 2$ dan $a = 0,01$ yaitu 9,210

x^2 tabel dengan $v = 2$ dan $a = 0,05$ yaitu 5,991

x^2 perhitungan < x^2 tabel : 0,348 < 9,210 berarti Ho diterima

x^2 perhitungan < x^2 tabel : 0,348 < 5,991 berarti Ho diterima

Untuk mendapatkan nilai χ^2 diperlukan data perpindahan antar *state* yaitu tabel 8 hingga tabel 7, misal untuk perhitungan χ^2 *state* satu ke *state* satu, datanya diambil dari tabel 8 dan 9 (Perpindahan dari *state* satu ke *state* satu dan lima).

TABEL 21. PERPINDAHAN DARI STATE SATU KE STATE SATU DAN LIMA

No	Perpindahan State		Periode			Total
	Dari	Ke	2010	2011	2012	
1	1	1	31	35	38	104
2	1	5	0	5	5	10
3	Jumlah		31	40	43	110

Sumber: Biro SDM Universitas Kristen Indonesia, data diolah

TABEL 22. PROBABILITAS PERPINDAHAN DARI STATE SATU KE STATE SATU DAN LIMA

No	Perpindahan State		Periode			Pij
	Dari	Ke	2010	2011	2012	
1	1	1	1,00	0,88	0,88	0,91
2	1	5	0,00	0,13	0,12	0,09
3	Jumlah		1,00	1,00	1,00	1,00

Sumber: Biro SDM Universitas Kristen Indonesia, data diolah

Untuk melakukan untuk pengujian stasioner dari perpindahan antar *state*, langkahnya sama dengan contoh perhitungan perpindahan *state* satu ke *state* satu dan hasilnya penulis sudah sajikan dalam tabel berikut ini :

TABEL 23. PENGUJIAN KESTASIONERAN PROPORSI TRANSISI ANTAR STATE
(ELEMEN - ELEMEN MATRIKS)

No	Perpindahan State		Total	Nilai x Tabel Pada Tiap 1-a			
	Dari	Ke		1-a =99%	Ho /H1	1-a =95%	Ho/H1
1	1	1	0,348	9,210	Ho	5,991	Ho
2	1	5	0,139	9,210	Ho	5,991	Ho
3	2	1	1,670	9,210	Ho	5,991	Ho
4	2	2	40,719	9,210	H1	5,991	H1
5	2	5	0,018	9,210	Ho	5,991	Ho
6	3	2	54,478	9,210	H1	5,991	H1
7	3	3	0,487	9,210	Ho	5,991	Ho
8	3	5	0,135	9,210	Ho	5,991	Ho
9	4	3	0	9,210	Ho	5,991	Ho
10	4	4	0,27	9,210	Ho	5,991	Ho
11	4	5	0,330	9,210	Ho	5,991	Ho
12	6	1	0,023	9,210	Ho	5,991	Ho
13	6	2	0	9,210	Ho	5,991	Ho
14	6	3	0,231	9,210	Ho	5,991	Ho
15	6	4	1,043	9,210	Ho	5,991	Ho

Sumber: Biro SDM Universitas Kristen Indonesia, data diolah

Tiap kolom dalam MPT berisi elemen yang menyatakan perpindahan dari beberapa *state* menuju ke suatu *state* tertentu. Seperti tertera pada gambar 1 interaksi antar *state*, jumlah *state* yang menuju ke *state*-*state* golongan umumnya berjumlah tiga *state*, yaitu dari *state* itu sendiri, dari *state* golongan yang ada di bawahnya dan dari *state* enam. Semua *state* memiliki transisi ke *state* lima dan tidak ada satu pun *state* yang menuju ke *state* enam.

Untuk pengujian stasioner kolom seperti yang disajikan dalam tabel 24, dilakukan langkah-langkah berikut dan data yang diperlukan untuk menghitung χ^2 adalah tabel 23. Penulis memberi contoh untuk perpindahan *state* satu, dua, enam ke *state* satu yaitu:

1. $H_0 : P_{ij} (2010) = P_{ij} (2011) = P_{ij} (2012)$
 Probabilitas perpindahan tahun 2010 sama dengan probabilitas perpindahan tahun 2011 dan probabilitas perpindahan tahun 2012 atau probabilitas perpindahan yang terjadi dari 2010 sampai 2012 tidak terjadi perubahan.
2. $H_1 : P_{ij} (2010) \neq P_{ij} (2011) \neq P_{ij} (2012)$
 Probabilitas perpindahan tahun 2010 tidak sama dengan probabilitas perpindahan tahun 2011 dan probabilitas perpindahan tahun 2012 atau probabilitas perpindahan yang terjadi dari 2010 sampai 2012 terjadi perubahan.
3. Menentukan tingkat kepercayaan : $1-\alpha = 99\%$ dan 95%
4. Menentukan daerah kritis pada tiap tingkat kepercayaan dengan menggunakan derajat kebebasan $V = s(T-1)$, s = jumlah *state* dan T = jumlah periode yang diuji maka $V = 2(3-1) = 4$
5. Menghitung nilai χ^2 untuk *state* 1,2,6 ke 1 :
 $\chi^2 = \chi^2 \text{ State 1 ke 1 (tabel IV - 23)} + \chi^2 \text{ state 2 ke 1 (tabel IV - 23)} + \chi^2 \text{ state 6 ke 1 (tabel IV - 23)}$
 $= 0,348 + 1,670 + 0,023 = 2,041$
 Kesimpulan : χ^2 perhitungan = 2,041
 χ^2 tabel dengan $v = 9$ dan $\alpha = 0,01$ yaitu 16,812
 χ^2 tabel dengan $v = 9$ dan $\alpha = 0,05$ yaitu 12,592
 χ^2 perhitungan < χ^2 tabel : 2,041 < 16,812 berarti H_0 diterima
 χ^2 perhitungan < χ^2 tabel : 2,041 < 12,592 berarti H_0 diterima

Untuk pengujian kestasioneran kolom antar *state* berikutnya, langkahnya sama dengan contoh perhitungan di atas dan secara lengkap penulis sajikan dalam tabel 24 kestasioneran kolom.

TABEL 24. KESTASIONERAN KOLOM MATRIKS PROBABILITAS TRANSISI

Perpindahan State		Nilai χ^2	Nilai x Tabel Pada Tiap 1- α			
Dari	Ke		1- $\alpha=99\%$	Ho /H1	1- $\alpha=95\%$	Ho/H1
1,2,6	1	2,041	16,812	Ho	12,592	Ho
2,3,6	2	95,197	16,812	H1	12,592	H1
3,4,6	3	0,718	16,812	Ho	12,592	Ho
4,6	4	1,313	11,345	Ho	7,815	Ho
1 s/d 4	5	0,622	21,666	Ho	16,919	Ho

Sumber: Biro SDM Universitas Kristen Indonesia, data diolah

Pengujian kestasioneran baris adalah pengujian terhadap kestasioneran transisi dari suatu *state* ke *state* yang dituju. Transisi yang berasal dari *state* golongan menuju *state* itu sendiri, *state* golongan yang ada di atasnya, dan ke *state* lima. Transisi yang berasal dari *state* enam menuju ke semua *state* golongan (*state* satu sampai ke *state* empat). Tidak ada transisi yang berasal dari *state* lima.

Untuk pengujian stasioner baris seperti yang disajikan dalam tabel 25, dilakukan langkah berikut, dan data yang diperlukan untuk menghitung χ^2 adalah tabel 23. Penulis memberi contoh untuk perpindahan *state* satu ke *state* satu dan lima:

1. $H_0 : P_{ij} (2010) = P_{ij} (2011) = P_{ij} (2012)$
 Probabilitas perpindahan tahun 2010 sama dengan probabilitas perpindahan tahun 2011 dan probabilitas perpindahan tahun 2012 atau probabilitas perpindahan yang terjadi dari 2010 sampai 2012 tidak terjadi perubahan.

2. $H_1 : P_{ij} (2010) \neq P_{ij} (2011) \neq P_{ij} (2012)$
 Probabilitas perpindahan tahun 2010 tidak sama dengan probabilitas perpindahan tahun 2011 dan probabilitas perpindahan tahun 2012 atau probabilitas perpindahan yang terjadi dari 2010 sampai 2012 terjadi perubahan.
3. Menentukan tingkat kepercayaan : $1-a = 99\%$
 dan $n = 95\%$
4. Menentukan daerah kritis pada tiap tingkat kepercayaan dengan menggunakan derajat kebebasan $V = s(T-1)$, s = jumlah *state* dan T = jumlah periode yang diuji maka $V = 2(3-1) = 4$
5. Menghitung nilai χ^2 untuk *state* 1 ke 1,5 :
 $\chi^2 = \chi^2 \text{ State 1 ke 1 (tabel IV - 23)} + \chi^2 \text{ state 1 ke 5 (tabel 23)}$
 $= 0,348 + 0,139 = 0,487$

Kesimpulan :

χ^2 perhitungan = 0,487

χ^2 tabel dengan $v = 4$ dan $\alpha = 0,01$ yaitu 13,277

χ^2 tabel dengan $v = 4$ dan $\alpha = 0,05$ yaitu 9,488

χ^2 perhitungan < χ^2 tabel : $0,487 < 13,277$ berarti H_0 diterima

χ^2 perhitungan < χ^2 tabel : $0,487 < 9,488$ berarti H_0 diterima

Untuk pengujian kestasioneran baris antar *state* berikutnya, langkahnya sama dengan contoh perhitungan di atas dan secara lengkap penulis sajikan dalam tabel 25 kestasioneran baris.

TABEL 25. KESTASIONERAN BARIS MATRIKS PROBABILITAS TRANSISI

Perpindahan State		Nilai χ^2	Nilai χ^2 Tabel Pada Tiap $1-\alpha$			
Dari	Ke		$1-\alpha = 99\%$	H_0/H_1	$1-\alpha=95\%$	H_0/H_1
1	1,5	0,487	13,277	H_0	9,488	H_0
2	1,2,5	42,407	16,812	H_1	12,592	H_1
3	2,3,5	55,100	16,812	H_1	12,592	H_1
4	3,4,5	0,598	16,812	H_0	12,592	H_0
6	1,2,3,4	1,297	20,090	H_0	15,507	H_0

Sumber: Biro SDM Universitas Kristen Indonesia, data diolah

Peramalan Jumlah Tenaga Akademik

Untuk Peramalan tenaga akademik, penulis menggunakan rumus untuk meramalkan periode berikutnya, rumusnya adalah:

$$Y = a + b \cdot \ln(x) \quad ; \quad Y = \text{jumlah tenaga kerja}; \quad X = \text{periode}$$

$$a = -2.98004929877 \text{ (koefisien)} \quad ; \quad b = 3.9215234665$$

dan, dengan menggunakan rumus tersebut didapatkan peramalan jumlah tenaga akademik untuk tahun 2013 hingga tahun 2015.

TABEL 26. PERAMALAN JUMLAH TENAGA AKADEMIK TAHUN 2013 - 2015

Tahun	Jumlah (orang)
2013	320
2014	340
2015	359

Sumber: Biro SDM Universitas Kristen Indonesia, data diolah

Perencanaan Tenaga Akademik Untuk Tahun 2013

Perpindahan antar *state* mulai tabel 8 hingga tabel 17 dirangkum dalam matriks probabilitas transisi pada tabel 18 lalu matriks probabilitas transisi tersebut ditranspose hasilnya pada tabel 19, berikut ini matriks probabilitas transisi dikalikan dengan komposisi tenaga akademik tahun 2012.

TABEL 27. MATRIKS PROBABILITAS TRANSISI TRANSPOSE TAHUN 2012

I	1	2	3	4
J				
1	0,91	0,08	0	0
2	0	0,86	0,04	0
3	0	0	0,88	0,00
4	0	0	0,06	0,94

 \times

40
53
82
124

Sumber: Biro SDM Universitas Kristen Indonesia, data diolah

Hasil tabel 19 dikalikan komposisi tenaga akademik tahun 2012 untuk mendapatkan komposisi tenaga akademik akhir tahun 2012 yang diperlihatkan pada tabel 28.

TABEL 28. KOMPOSISI TENAGA AKADEMIK PADA AKHIR TAHUN 2012 SEBELUM PENAMBAHAN

State	Jenis Golongan	Jumlah Tenaga Akademik
1	IVD – IVE	41
2	IVA – IVC	49
3	IIC – IIID	73
4	IIIA – IIIB	121
Jumlah		284

Sumber: Biro SDM Universitas Kristen Indonesia, data diolah

TABEL 29. RANGKUMAN PERENCANAAN TAHUN 2013

Tahun	Jumlah (orang) yang dibutuhkan berdasarkan peramalan	Jumlah yang tersedia (orang)	Jumlah yang dibutuhkan (orang)
2013	320	284	36

Sumber: Biro SDM Universitas Kristen Indonesia, data diolah

Pada tahun 2012 jumlah tenaga akademik di UKI ada 299 orang lalu pada akhir tahun 2012 tersedia 284 orang berarti jumlah tenaga akademik yang keluar adalah 15 orang. Tenaga akademik yang keluar biasanya disebabkan karena pensiun, mengundurkan diri, dan meninggal. Menurut peramalan jumlah tenaga akademik yang dibutuhkan UKI pada tahun 2013 ada 320 orang sedangkan yang tersedia hanya 284 orang berarti dibutuhkan penambahan 36 orang sesuai dengan rumus perhitungan peramalan yang digunakan.

Distribusi penambahan tenaga akademik dimana matriks probabilitas penambahan tenaga akademik dikalikan dengan penambahan jumlah tenaga akademik.

TABEL 30. DISTRIBUSI PENAMBAHAN TENAGA AKADEMIK TAHUN 2013

State	Jenis Golongan	Jumlah (orang)
1	IVD – IVE	2
2	IVA – IVC	0
3	IIC – IIID	6

4	IIIA – IIIB	28
Jumlah		36

Sumber: Biro SDM Universitas Kristen Indonesia, data diolah

Setelah ada distribusi penambahan maka komposisi pada Tabel 28 ditambah dengan komposisi di tabel 30, hasilnya adalah tabel 31.

TABEL 31. PERENCANAAN JUMLAH DAN KOMPOSISI TENAGA AKADEMIK TAHUN 2013 SETELAH PENAMBAHAN

State	Jenis Golongan	Jumlah (orang)
1	IVD – IVE	43
2	IVA – IVC	49
3	IIIC – IIID	79
4	IIIA – IIIB	149
Jumlah		320

Sumber: Biro SDM Universitas Kristen Indonesia, data diolah

Perencanaan Tenaga Akademik Untuk Tahun 2014

Perpindahan antar *state* mulai tabel 8 hingga tabel 17 dirangkum dalam matriks probabilitas transisi pada tabel 18 lalu matriks probabilitas transisi tersebut ditranspose hasilnya ada pada tabel 19, dan berikut ini matriks probabilitas transisi dikalikan dengan komposisi tenaga akademik tahun 2013.

TABEL 32. MATRIKS PROBABILITAS TRANSISI TRANSPOSE TAHUN 2014

I	1	2	3	4	×	43
J						49
1	0,91	0,08	0	0		79
2	0	0,86	0,04	0		149
3	0	0	0,88	0,00		
4	0	0	0,06	0,94		
5	0,09	0,08	0	0,06		

Sumber: Biro SDM Universitas Kristen Indonesia, data diolah

Hasil tabel 19 dikalikan dengan komposisi tenaga akademik tahun 2013 untuk mendapatkan komposisi tenaga akademik akhir tahun 2014 yang diperlihatkan pada tabel 33.

TABEL 33. KOMPOSISI TENAGA AKADEMIK AKHIR TAHUN 2014 SEBELUM ADA PENAMBAHAN

State	Jenis Golongan	Jumlah (orang)
1	IVD – IVE	43
2	IVA – IVC	45
3	IIIC – IIID	70
4	IIIA – IIIB	144
Jumlah		302

Sumber: Biro SDM Universitas Kristen Indonesia, data diolah

TABEL 34. RANGKUMAN PERENCANAAN TAHUN 2014

Tahun	Jumlah (orang) yang dibutuhkan berdasarkan peramalan	Jumlah yang tersedia (orang)	Jumlah yang dibutuhkan (orang)
2014	340	302	38

Sumber: Biro SDM Universitas Kristen Indonesia, data diolah

Pada tahun 2013 jumlah tenaga akademik di UKI ada 320 orang lalu pada akhir tahun 2013 tersedia 302 orang berarti jumlah tenaga akademik yang keluar adalah 18 orang. Tenaga akademik yang keluar biasanya disebabkan karena pensiun, mengundurkan diri, dan meninggal. Menurut peramalan jumlah tenaga akademik yang dibutuhkan UKI pada tahun 2014 ada 340 orang sedangkan yang tersedia hanya 302 orang berarti dibutuhkan penambahan 38 orang sesuai dengan rumus perhitungan peramalan yang digunakan. Distribusi penambahan tenaga akademik dimana matriks probabilitas penambahan tenaga akademik dikalikan dengan penambahan jumlah tenaga akademik, hasilnya dapat dilihat pada tabel 35.

TABEL 35. DISTRIBUSI PENAMBAHAN TENAGA AKADEMIK TAHUN 2014

State	Jenis Golongan	Jumlah (orang)
1	IVD – IVE	3
2	IVA – IVC	0
3	IIIC – IIID	6
4	IIIA – IIIB	29
Jumlah		38

Sumber: Biro SDM Universitas Kristen Indonesia, data diolah

Setelah ada distribusi penambahan maka komposisi pada tabel 33 ditambah dengan komposisi di tabel 35, hasilnya adalah tabel 36.

TABEL 36. PERENCANAAN JUMLAH DAN KOMPOSISI TENAGA AKADEMIK TAHUN 2014 SETELAH PENAMBAHAN

State	Jenis Golongan	Jumlah (orang)
1	IVD – IVE	46
2	IVA – IVC	45
3	IIIC – IIID	76
4	IIIA – IIIB	173
Jumlah		340

Sumber: Biro SDM Universitas Kristen Indonesia, data diolah

Perencanaan Tenaga Akademik Untuk Tahun 2015

Perpindahan antar *state* mulai tabel 8 hingga tabel 17 dirangkum dalam matrik probabilitas transisi pada tabel 18 lalu matriks probabilitas transisi tersebut ditranspose dan hasilnya ada pada tabel 19, dan berikut matriks probabilitas transisi dikalikan dengan komposisi tenaga akademik tahun 2014.

TABEL 37. MATRIKS PROBABILITAS TRANSISI TRANSPOSE TAHUN 2015

I	1	2	3	4
J				
1	0,91	0,08	0	0
2	0	0,86	0,04	0
3	0	0	0,88	0,00
4	0	0	0,06	0,94
5	0,09	0,08	0	0,06

46
45
76
173

Sumber: Biro SDM Universitas Kristen Indonesia, data diolah

Hasil tabel 19 dikalikan dengan komposisi tenaga akademik tahun 2014 untuk mendapatkan komposisi tenaga akademik akhir tahun 2015 yang diperlihatkan pada tabel 38.

TABEL 38. KOMPOSISI TENAGA AKADEMIK AKHIR TAHUN 2015 SEBELUM ADA PENAMBAHAN

State	Jenis Golongan	Jumlah (orang)
1	IVD – IVE	45
2	IVA – IVC	42
3	IIIC – IIID	67
4	IIIA – IIIB	167
Jumlah		321

Sumber: Biro SDM Universitas Kristen Indonesia, data diolah

TABEL 39. RANGKUMAN PERENCANAAN TAHUN 2015

Tahun	Jumlah yang dibutuhkan berdasarkan peramalan	Jumlah yang tersedia (orang)	Jumlah yang dibutuhkan (orang)
2015	359	321	38

Sumber: Biro SDM Universitas Kristen Indonesia, data diolah

Pada tahun 2014 jumlah tenaga akademik di UKI ada 340 orang lalu pada akhir tahun 2014 tersedia 321 orang berarti jumlah tenaga akademik yang keluar adalah 19 orang. Tenaga akademik yang keluar biasanya disebabkan karena pensiun, mengundurkan diri, dan meninggal. Menurut peramalan jumlah tenaga akademik yang dibutuhkan UKI pada tahun 2015 ada 359 orang sedangkan yang tersedia hanya 321 orang berarti dibutuhkan penambahan 38 orang sesuai dengan rumus perhitungan peramalan yang digunakan. Distribusi penambahan tenaga akademik dimana matriks probabilitas penambahan tenaga akademik dikalikan dengan penambahan jumlah tenaga akademik,

TABEL 40. DISTRIBUSI PENAMBAHAN TENAGA AKADEMIK TAHUN 2015

State	Jenis Golongan	Jumlah (orang)
1	IVD – IVE	3
2	IVA – IVC	0
3	IIIC – IIID	6
4	IIIA – IIIB	29
Jumlah		38

Sumber: Sumber: Biro SDM Universitas Kristen Indonesia, data diolah.

Setelah ada distribusi penambahan maka komposisi pada tabel 40 ditambah dengan komposisi di tabel 36, hasilnya adalah tabel 41.

TABEL 41. PERENCANAAN JUMLAH DAN KOMPOSISI TENAGA AKADEMIK TAHUN 2015
SETELAH PENAMBAHAN

State	Jenis Golongan	Jumlah (orang)
1	IVD – IVE	48
2	IVA – IVC	42
3	IIIC – IIID	73
4	IIIA – IIIB	196
Jumlah		359

Sumber: Sumber: Biro SDM Universitas Kristen Indonesia, data diolah

Berdasarkan hasil analisis yang di dapat, maka sebelum melakukan perencanaan tenaga kerja sebaiknya dilakukan analisis jabatan terlebih dahulu. Tujuannya adalah membantu manajemen dalam melakukan rekrutmen, seleksi, penempatan tenaga kerja, menentukan besarnya upah, menetapkan beban kerja yang pantas dan adil, merancang program pendidikan dan pelatihan yang efektif. Setelah dilakukannya analisis jabatan barulah bisa dilakukan peramalan mengenai jumlah tenaga kerja yang dibutuhkan untuk ke depannya. UKI dalam perencanaan tenaga kerjanya belum melakukan analisis jabatan dengan baik sehingga dalam melakukan peramalan tenaga akademiknya juga belum maksimal. Misalnya dalam mencari atau menempatkan tenaga akademiknya perlu diperhatikan persyaratan yang diinginkan seperti dari segi jenjang pendidikannya, jenjang kepegangannya, usia dan sebagainya sehingga bisa ditentukan keahlian dalam bidang apa yang saat ini dan ke depannya dibutuhkan UKI untuk memajukan kualitas pengajarannya dan dengan demikian akan memudahkan dalam menyusun perencanaan tenaga kerjanya.

5. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian maka dapat ditarik kesimpulan bahwa jumlah *state* yang ada di UKI terdiri 6 *state* yaitu *state* satu golongan IVD – IVE dengan kepegangatan guru besar, *state* dua golongan IVA – IVC dengan kepegangatan lektor kepala, *state* tiga golongan IIIC – IIID dengan kepegangatan lektor, *state* empat golongan IIIA – IIIB dengan kepegangatan asisten ahli, *state* lima pengurangan tenaga akademik, dan *state* enam penambahan tenaga akademik. Berdasarkan hasil peramalan, jumlah tenaga akademik yang dapat diramalkan untuk tahun 2013 ada sebanyak 320 orang, untuk tahun 2014 ada 340 orang, dan untuk tahun 2015 ada 359 orang. Komposisi jumlah tenaga akademik yang diramalkan tahun 2013 untuk kepegangatan guru besar ada 43 orang, lektor kepala ada 49 orang, lektor ada 79 orang, dan asisten ahli ada 149. Sedangkan untuk tahun 2014 peramalan komposisi jumlah untuk guru besar ada 46 orang, lektor kepala ada 45 orang, lektor ada 76 orang, dan asisten ahli ada 173 orang. Peramalan komposisi jumlah tahun 2015 untuk kepegangatan guru besar ada 48 orang, lektor kepala 42 orang, lektor 73 orang, dan asisten ahli ada 196 orang.

UKI perlu memiliki sistem perencanaan yang lebih baik dalam menentukan jumlah dan komposisi tenaga akademiknya. Tujuannya adalah agar dapat menentukan jumlah dan komposisi tenaga akademik setiap tahunnya secara tetap dan tepat sesuai dengan yang dibutuhkan sehingga ada perubahan jumlah dan komposisi setiap tahun karena perubahan tersebut dapat memberi pengaruh positif yaitu:

- a. Dengan adanya perubahan, diharapkan mampu menciptakansuatu sistem kerja yang dinamis.
- b. Adanya mutasi, memberikan kesempatan tenaga akademik untuk mengembangkan kemampuannya dan melakukan penyesuaian pekerjaan dengan mengikuti program latihan kerja atau sekolah ke jenjang yang lebih tinggi.
- c. Tenaga akademik baru biasanya memiliki motivasi kerja yang lebih baik, sehingga diharapkan dapat menghasilkan ide yang lebih baik dan meningkatkan produktivitas kerja.

Peramalan ini bisa digunakan sebagai acuan dalam melakukan peramalan tenaga akademik di UKI. Tetapi di samping itu perlu diperhatikan kebijakan dari pimpinan yang berwenang dan perlu diperhatikannya mengenai rasio antara jumlah tenaga akademik dan mahasiswa sesuai dengan ketentuan Departemen Pendidikan Nasional yaitu sebesar 1: 25. Tujuannya selain untuk memenuhi standar yang berlaku tetapi juga menghindari terjadinya ketimpangan jumlah tenaga akademik dengan mahasiswa.

UKI perlu memotivasi para tenaga akademiknya untuk mengurus kenaikan jenjang akademik dengan tujuan peningkatan kualitas tenaga akademik yang berpengaruh terhadap kualitas pengajaran di UKI dan memenuhi persyaratan dari ketentuan Pemerintah yang berlaku. Sebelum melakukan perencanaan tenaga kerja, sebaiknya UKI perlu melakukan analisis jabatan terlebih dahulu terhadap tenaga akademiknya. Misalnya dalam mencari atau menempatkan tenaga akademiknya perlu diperhatikan persyaratan yang diinginkan seperti dari segi jenjang pendidikannya, jenjang kepangkatannya, usia, dan sebagainya sehingga bisa ditentukan keahlian dalam bidang apa yang saat ini dan ke depannya dibutuhkan UKI untuk memajukan kualitas pengajarannya dan memudahkan dalam menyusun perencanaan tenaga kerjanya.

DAFTAR PUSTAKA

- Griffin, Ricky., *Manajemen*, Erlangga, Jakarta, 2004.
- Hasibuan S.P., *Manajemen Sumber Daya Manusia*, Bumi Aksara, Jakarta, 2008.
- Haikal, Husien Fasha., *Perencanaan Jumlah Tenaga Perawat di RSUD Pamekasan Menggunakan Rantai Markov*, Institut Teknologi Sepuluh November, Surabaya, 2011
- Hutapea, Aris., *Jurnal Ilmu Administrasi*, Universitas Padjajaran, Bandung, 2004.
- Joses, Jimmy Sembiring., *SMART HRD, Perusahaan Tenang, Karyawan Senang*, Visimedia, Jakarta, 2010.
- Mardianto, Adi., *Recruitment Analysis*, Pinasthika, Jakarta, 2012.
- Nawawi, Hadari., *Perencanaan SDM Untuk Organisasi Profit yang Kompetitif*, Universitas Gajah Mada, *Manajemen Sumber Daya Manusia*, Kencana, Jakarta, 2011. Yogyakarta, 2010.
- Nurmatias, *Model Rantai Markov*, Universitas Mercu Buana, Jakarta, 2006.
- Pujangkoro, Sugih Arto., *Analisis Jabatan*, Universitas Sumatera Utara, Sumatera Utara, 2004.
- Rahman, Hassanuddin., *Membangun Mikro Banking*, Pustaka Widyatama, Yogyakarta, 2004.
- Siswanto., *Operations Research*, Erlangga, Yogyakarta, 2007.
- Sutrisno, Edy., *Manajemen Sumber Daya Manusia*, Kencana, Jakarta, 2009.
- Taha, Hamdy., *Riset Operasi Jilid Dua*, Binarupa Aksara, Jakarta, 2003.
- Tua, Marihot Efendi., *Pengadaan, Pengembangan Pengkompensasian, dan Peningkatan Produktivitas Pegawai*, PT Grasindo, Jakarta, 2002.
- Umar, Husein., *Bussiness An Introduction*, Gramedia Pustaka Utama, Jakarta, 2000.

Widjono., *Mata Kuliah Pengembangan Kepribadian di Perguruan Tinggi*, Grasindo, Jakarta, 2007.

Wijaya, Eflin., *Perencanaan Jumlah dan Komposisi Tenaga Kerja Dengan Pendekatan Rantai Markov*, UNIKA ATMAJAYA, Jakarta, 2006.

Undang – undang Guru dan Dosen, Kopertis

[Http://disnakertrans.jakarta.go.id/index.php?option=com_content&view=article&id=92:pengertian-perencanaan-tenaga-kerja&catid=3:newsflash](http://disnakertrans.jakarta.go.id/index.php?option=com_content&view=article&id=92:pengertian-perencanaan-tenaga-kerja&catid=3:newsflash) (Diakses pada 2 Oktober 2012 Pukul 15.00 WIB)

[Http://organisasi.org/definisi_pengertian_tugas_fungsi_manajemen_sumber_daya_m anusia_sdm_ilmu_ekonomi_manajemen_manajer_msdm](http://organisasi.org/definisi_pengertian_tugas_fungsi_manajemen_sumber_daya_m anusia_sdm_ilmu_ekonomi_manajemen_manajer_msdm) (Diakses pada 2 Oktober 2012 Pukul 15.10 WIB)

[Http://www.scribd.com/doc/55507338/6/definisi-perencanaan-tenaga-kerja](http://www.scribd.com/doc/55507338/6/definisi-perencanaan-tenaga-kerja) (Diakses pada 3 Oktober 2012 Pukul 16.15 WIB)