

PROSIDING

Seminar Nasional Matematika dan Terapan (SiManTap) ke-4

28 - 29 November 2013

Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh



Volume 1



Dipublikasikan oleh:
Himpunan Matematika Indonesia (IndoMS)
Wilayah Aceh - Sumatera Utara

Editor :
Herman Mawengkang
Tulus
Marwan Ramli
Rahmah Johar
Edi Syahputra

**PROSIDING SEMINAR NASIONAL MATEMATIKA
DAN TERAPAN**

(SiManTap 2013)

Volume 1

Editor:

Herman Mawengkang

Tulus

Marwan Ramli

Rahmah Johar

Edi Syahputra

Copyright © 2013, kepada penulis
Hak cipta dilindungi Undang-Undang
All rights reserved

Cover Designed : Iwan Doumy

Dipublikasikan oleh :



The Indonesian Mathematical Society
<http://www.indoms-nadsumut.org>

ISBN : 978-602-17004-5-7 (Jilid Lengkap)
978-602-17004-6-4 (Volume 1)

Pengaruh Semester Pendek terhadap Perubahan Indeks Prestasi Kumulatif (IPK) Mahasiswa dengan Menggunakan Model Markov (Studi kasus mahasiswa Jurusan Matematika FMIPA UNSRI angkatan 2006)

Irmeilyana, Putra BJ Bangun, dan Efrina Sari Dewi
Prodi Pendidikan Matematika, Universitas Sriwijaya, Palembang
Email: imel_unsri@yahoo.co.id

Abstrak. Dalam penelitian ini, dibahas mengenai perbandingan perubahan Indeks Prestasi Kumulatif (IPK) akibat adanya semester pendek dengan menggunakan Model Markov pada data mahasiswa angkatan 2006. Matriks peluang transisi yang digunakan berdasarkan perubahan jumlah mahasiswa pada kategori-kategori IPK pada semester tahun akademik 2006 sampai 2012. IPK pada satu tahun akademik dibandingkan dengan IPK dalam satu tahun akademik yang digabung dengan IP semester pendek tahun akademik yang sama (IPK*). Berdasarkan perbandingan matriks peluang transisi dari kategori-kategori IPK dan IPK*, maka transisi ke kategori IPK yang lebih tinggi cenderung terjadi pada matriks peluang transisi dari IPK*. Hal ini menunjukkan bahwa dengan mengikuti semester pendek dapat mempengaruhi perubahan IPK menjadi lebih baik.

Kata kunci: pengaruh semester pendek, peluang transisi kategori IPK.

1. Pendahuluan

Rantai Markov telah banyak diterapkan untuk menganalisis tentang permasalahan pemasaran, perhitungan rekening-rekening, jasa-jasa persewaan mobil, masalah manajemen suatu produk, perencanaan penjualan, pemeliharaan mesin, antrian, perubahan harga, administrasi rumah sakit. Rantai Markov juga dapat diaplikasikan untuk menganalisis Indeks Prestasi Kumulatif (IPK) mahasiswa FMIPA UNSRI Jurusan Matematika, seperti yang dibahas dalam Irmeilyana, dkk. (2010).

Perubahan IPK mahasiswa berdasarkan dari Indeks Prestasi yang terjadi per jenjang semester dan harus melalui proses yang ideal yaitu mahasiswa harus menyelesaikan proses pembelajaran dalam waktu lebih kurang 6 bulan (per semester) dan perubahan ini tidak bisa lompat-lompat. Setiap mahasiswa cenderung mempunyai IPK yang berbeda-beda setiap tahunnya, hal ini dipengaruhi oleh beberapa hal, diantaranya: dukungan yang diberikan oleh keluarga, sistem pendidikan, kurikulum yang terorganisir dan waktu pembelajaran yang cukup. Menurut Yansen (2009). Selain itu adanya Semester Pendek pada masa liburan akademik dapat mempengaruhi mahasiswa mengulang Mata Kuliah yang telah diambil maupun mengambil Mata Kuliah yang selanjutnya. Hal-hal tersebut diatas dapat berpengaruh terhadap perubahan IPK mahasiswa tahunnya dan juga berpengaruh terhadap waktu yang dibutuhkan mahasiswa untuk menyelesaikan studinya. IPK dan lama skripsi berhubungan secara signifikan terhadap lama studi, mahasiswa yang memiliki masa studi yang relatif lama cenderung memiliki IPK yang rendah, sebaliknya penulisan skripsi yang relatif lebih tinggi, demikian sebaliknya (Andarini, 2009).

Dalam tulisan ini, permasalahan yang dibahas adalah bagaimana pengaruh Semester Pendek terhadap perubahan Indeks Prestasi Kumulatif (IPK) dalam satu tahun akademik pada mahasiswa Jurusan Matematika FMIPA UNSRI Angkatan 2006, dengan menggunakan Model Markov yang digunakan adalah Indeks Prestasi (IP) dari setiap semester dan semester pendek pada mahasiswa angkatan 2006 Jurusan Matematika FMIPA UNSRI dari semester satu sampai semester enam yang menyelesaikan studinya. Data mahasiswa yang Stop Out (SO) dan Drop Out (DO) tidak dimasukkan karena tidak melalui proses belajar mengajar yang ideal. IPK dalam satu tahun akademik

... sebagai IPK*. Kategori IPK dibagi menjadi 7 kategori, yaitu $IPK < 2$, $IPK [2, 2.5)$, $IPK [2.75, 3)$, $IPK [3, 3.25)$, $IPK [3.25, 3.5)$, dan $IPK \geq 3.5$.

Referensi Pustaka

... adalah proses stokastik yang mempunyai sifat bahwa jika nilai X_t telah diketahui, maka X_u tidak dipengaruhi oleh X_u ; $u < t$ (Taylor & Karlin, 1994).

... diskret adalah sebuah proses Markov yang ruang statenya adalah bilangan yang dapat dijabarkan dengan bilangan indeksnya adalah $T = \{0, 1, 2, \dots\}$. Dalam bentuk formal, sifat Markov

$$P(X_{n+1} = j | X_0 = i_0, X_1 = i_1, X_2 = i_2, \dots, X_n = i_n) = P(X_{n+1} = j | X_n = i_n)$$

... untuk semua titik waktu n dan semua state $i_j, \dots, i_{n-1}; i, j$.

... berada pada state j jika X_n berada pada state i dilambangkan dengan P_{ij} . Peluang ini merupakan peluang transisi satu langkah (*one-step transition probability*) dan secara matematis dapat dituliskan sebagai :

$$P_{ij} = P(X_{n+1} = j | X_n = i).$$

... transisi satu langkah bebas terhadap peubah waktu n , maka rantai Markov mempunyai peluang transisi yang stasioner.

... peluang transisi diatur dalam suatu matriks yang dinamakan matriks peluang transisi.

$$P = (P_{ij}) ; \text{ dengan nilai } P_{ij} \text{ memenuhi kondisi:}$$

$$0 \leq P_{ij} \leq 1 \text{ untuk semua } i \text{ dan } j.$$

$$\sum_j P_{ij} = 1 \text{ untuk } i = 0, 1, 2, \dots$$

Metode

... langkah yang dilakukan pada penelitian ini adalah:

- 1. Mengumpulkan data KHS Mahasiswa Jurusan Matematika FMIPA UNSRI Angkatan 2006.
- 2. Menghitung Indeks Prestasi Kumulatif (IPK) dalam satu tahun akademik berdasarkan gabungan nilai-nilai Mata Kuliah pada semester ganjil dan semester genap.
- 3. Menghitung Indeks Prestasi Kumulatif* (IPK*) dalam satu tahun akademik berdasarkan gabungan nilai-nilai Mata Kuliah semester ganjil, semester genap, dan SP.
- 4. Mendefinisikan beberapa notasi parameter untuk menerangkan sistem yaitu :
 - T = periode tahun akademik (dari tahun akademik 2006/2007 sampai 2011/2012) ; dengan $T = 1, 2, 3, 4, 5, 6$.
 - $P(T)$ = matriks peluang transisi berdasarkan IPK pada tahun akademik T .
 - $P^*(T)$ = matriks peluang transisi berdasarkan IPK* pada tahun akademik T .
- 5. Mendefinisikan asumsi-asumsi yang harus dipenuhi oleh sistem sehingga merupakan proses Markov.
- 6. Menghitung jumlah mahasiswa yang mempunyai kategori IPK- i dan IPK*- i , yaitu: IPK-1 untuk < 2 , IPK-2 untuk $[2, 2.5)$, IPK-3 untuk $[2.5, 2.75)$, IPK-4 untuk $[2.75, 3)$, IPK-5 untuk $[3, 3.25)$, IPK-6 untuk $[3.25, 3.5)$, dan IPK-7 untuk ≥ 3.5 . Berlaku juga pada IPK*- i .
- 7. Menentukan matriks peluang transisi $P(T)$ untuk setiap periode T .
- 8. Menentukan matriks peluang transisi $P^*(T)$ untuk setiap periode T .

9. Menggambarkan graf $P(T)$ dan $P^*(T)$.
10. Menganalisis pengaruh adanya SP dengan membandingkan hasil Langkah 7 sampai Langkah 10.
11. Menentukan matriks "peluang transisi total" berdasarkan IPK.
12. Menentukan matriks "peluang transisi total" berdasarkan IPK*.
13. Menganalisis pengaruh adanya SP dengan membandingkan hasil Langkah 11 dan Langkah 13.

4. Hasil dan Pembahasan

Pendefinisian Parameter dan Asumsi

Data nilai IPK dalam satu tahun akademik dihitung berdasarkan gabungan nilai-nilai Mata Kuliah semester ganjil dan genap, sedangkan IPK* dalam satu tahun akademik dihitung berdasarkan nilai-nilai Mata Kuliah dalam satu tahun akademik yang digabung dengan IP semester pendek.

- State : IPK per satu tahun akademik yang terdiri dari 7 kategori state yaitu IPK $[2, 2.5)$, IPK $[2.5, 2.75)$, IPK $[2.75, 3)$, IPK $[3, 3.25)$, IPK $[3.25, 3.5)$ dan IPK $[3.5, 4)$.
- i, j : State yang menyatakan kategori IPK.
- T : Periode waktu (tahun akademik) terdiri dari 6 tahun akademik.
- IPK- i : Kategori IPK dengan state i .
- IPK*- i : Kategori IPK* dengan state i .
- $n_i(T)$: Banyaknya mahasiswa ber-IPK- i atau ber-IPK*- i pada saat T .
- $n_{ij}(T)$: Banyaknya mahasiswa yang IPK atau IPK*-nya j bertransisi dari state i selama selang waktu T sampai $T+1$.
- $n_{ii}(T)$: Banyaknya mahasiswa yang kategori IPK atau IPK*-nya tetap pada state i selama selang waktu T sampai $T+1$.
- $N(T)$: Jumlah total mahasiswa pada tahun akademik T .

$$N(T) = \sum_{j=1}^k n_{ij}(T) = \sum_{i=1}^k n_{ij}(T) : i, j = 1, 2, \dots, k.$$

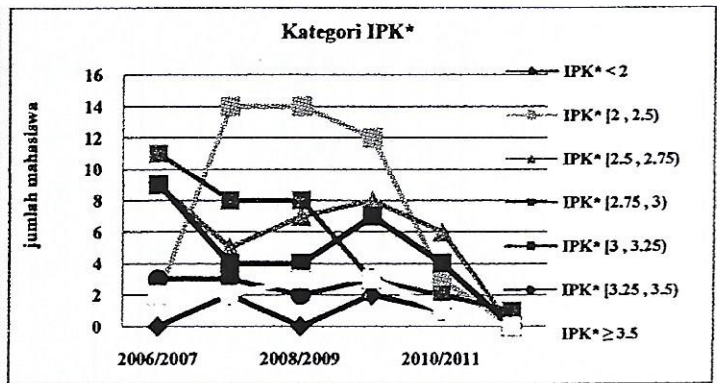
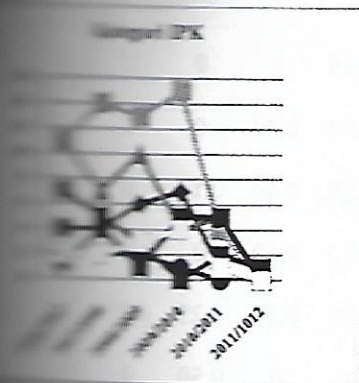
dengan k adalah jumlah state (jumlah kategori IPK dan IPK*).

Berikut ini adalah asumsi-asumsi yang digunakan :

1. Ruang state dibagi dalam k tingkatan (kategori) IPK dengan urutan yang menaik menunjukkan hierarki. Seorang mahasiswa pada suatu tahun akademik hanya mempunyai satu tingkatan IPK.
2. Ukuran ruang state berhingga.
3. Individu berperilaku secara bebas (*independently*), maksudnya adalah peluang seorang mahasiswa untuk ber-IPK- i tidak dipengaruhi oleh individu lain.
4. Seorang mahasiswa yang ber-IPK- i memiliki peluang untuk pindah ke IPK- j antara satu tahun akademik dengan satu tahun akademik berikutnya dengan peluang yang dianggap konstan. Artinya, individu memiliki peluang yang sama, artinya yaitu telah dilakukan sebelum kedatangan mahasiswa ke IPK- i atau prediksi di masa yang akan datang hanya tergantung pada informasi yang ada pada keadaan sekarang dan tidak pada keadaan yang lalu sehingga proses tersebut merupakan suatu proses Markov.
5. Perhitungan IPK* didasarkan pada gabungan nilai IPK dengan SP pada satu tahun akademik. Perhitungan IPK* tersebut untuk semua mahasiswa, walaupun mahasiswa tersebut tidak mengikuti SP.

Grafik Keadaan IPK Mahasiswa Matematika Angkatan 2006

Gambar 1 berikut ini merupakan grafik jumlah mahasiswa pada setiap kategori IPK dan IPK* pada tahun akademik 2006.



b. IPK* setiap akhir tahun akademik
 menunjukkan jumlah mahasiswa pada setiap kategori IPK dan IPK* setiap tahun akademik

... pada grafik pada Gambar 1,
 ... tahun akademik 2006/2007 sampai 2009/2010, pada kategori IPK < 2, IPK [2, 2.5),
 ... [2.5, 2.75) mengalami penurunan jumlah mahasiswa setelah mengikuti semester pendek
 ... kategori IPK [2.75, 3), IPK [3, 3.25), dan IPK [3.25, 3.5) terjadi peningkatan jumlah
 ... Dalam hal ini, setelah mengikuti SP, jumlah mahasiswa yang mempunyai IPK < 2.75
 ... penurunan, sedangkan jumlah mahasiswa yang mempunyai IPK [2.75, 3.5)
 ... peningkatan.
 ... akhir tahun akademik 2009/2010 terjadi penurunan jumlah mahasiswa dikarenakan
 ... mahasiswa sudah banyak yang lulus.

Matriks Peluang Transisi untuk Selang Waktu T sampai $T + 1$.

... transisi untuk setiap selang waktu T sampai $T + 1$ yaitu:

$$P(T) = \left(\frac{n_{ij}(T)}{r_i(T)} \right); i, j = 1, 2, \dots, 7 \text{ dan } T = 1, 2, \dots, 5; \text{ dengan } r_i(T) = \sum_{j=1}^7 n_{ij}(T)$$

... $P(T)$ merupakan nilai peluang transisi IPK dari state i ke state j untuk setiap selang
 ... $T = 1$. Berikut ini ditampilkan matriks $P(1)$ sampai $P(5)$ dan $P^*(1)$ sampai $P^*(5)$.

... ditampilkan matriks $P(1)$ sampai $P(5)$ dan $P^*(1)$ sampai $P^*(5)$.

$$\begin{bmatrix}
 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\
 \frac{5}{11} & \frac{2}{11} & 0 & \frac{1}{11} & 0 & 0 & 0 \\
 \frac{1}{5} & \frac{2}{5} & \frac{2}{5} & \frac{1}{5} & 0 & 0 & 0 \\
 \frac{1}{11} & \frac{2}{11} & \frac{2}{11} & \frac{1}{11} & 0 & 0 & 0 \\
 \frac{1}{7} & \frac{2}{7} & \frac{2}{7} & \frac{1}{7} & \frac{1}{7} & 0 & 0 \\
 \frac{2}{4} & \frac{1}{4} & \frac{1}{4} & 0 & 0 & 0 & 0 \\
 0 & 0 & 0 & \frac{1}{2} & \frac{1}{2} & 0 & 0 \\
 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1
 \end{bmatrix}
 =
 \begin{bmatrix}
 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\
 0.27 & 0.46 & 0.18 & 0 & 0.09 & 0 & 0 \\
 0.09 & 0.46 & 0.18 & 0.18 & 0.09 & 0 & 0 \\
 0 & 0.14 & 0.29 & 0.29 & 0.14 & 0.14 & 0 \\
 0 & 0.50 & 0.25 & 0.25 & 0 & 0 & 0 \\
 0 & 0 & 0 & 0 & 0.5 & 0.5 & 0 \\
 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1
 \end{bmatrix}$$

$$P(2) = \begin{bmatrix} \frac{3}{4} & \frac{1}{4} & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ \frac{3}{4} & \frac{1}{7} & \frac{4}{7} & 0 & 0 & 0 & 0 \\ \frac{14}{14} & \frac{2}{14} & \frac{3}{14} & \frac{1}{7} & 0 & \frac{1}{7} & 0 \\ 0 & \frac{2}{7} & \frac{3}{7} & \frac{1}{7} & 0 & \frac{1}{7} & 0 \\ 0 & \frac{1}{5} & \frac{3}{5} & 0 & 0 & \frac{1}{5} & 0 \\ 0 & \frac{1}{4} & \frac{1}{4} & \frac{1}{4} & \frac{1}{4} & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & \frac{1}{2} & 0 & 0 & \frac{1}{2} \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & \frac{1}{2} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0.75 & 0.25 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0.21 & 0.50 & 0.29 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0.29 & 0.43 & 0.14 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0.20 & 0.60 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0.25 & 0.25 & 0.25 & 0.25 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0.50 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

$$P(3) = \begin{bmatrix} \frac{4}{6} & \frac{2}{6} & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ \frac{3}{8} & \frac{1}{8} & 0 & 0 & \frac{1}{8} & 0 & 0 \\ \frac{13}{13} & \frac{3}{13} & \frac{3}{13} & 0 & 0 & \frac{1}{13} & 0 \\ 0 & \frac{3}{9} & \frac{3}{9} & 0 & \frac{3}{9} & 0 & 0 \\ 0 & 0 & \frac{1}{3} & 0 & \frac{1}{3} & 0 & \frac{1}{3} \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & \frac{1}{1} & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & \frac{1}{2} & \frac{1}{2} \\ 0 & 0 & 0 & 0 & \frac{1}{2} & 0 & \frac{1}{2} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0.67 & 0.33 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0.23 & 0.61 & 0.08 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0.33 & 0.33 & 0 & 0.23 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0.33 & 0 & 0.23 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

$$P(4) = \begin{bmatrix} 0 & \frac{3}{7} & \frac{2}{7} & \frac{2}{7} & 0 & 0 & 0 \\ \frac{1}{10} & \frac{1}{10} & \frac{3}{10} & 0 & \frac{4}{10} & 0 & \frac{1}{10} \\ 0 & 0 & 0 & 0 & \frac{1}{1} & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 & 0.42 & 0.29 & 0.29 & 0 & 0 & 0 \\ 0.10 & 0.10 & 0.30 & 0 & 0.40 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

$$P(5) = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

sebagai matriks peluang transisi.

$$= \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0.20 & 0.60 & 0.20 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0.125 & 0.50 & 0.125 & 0.125 & 0.125 & 0 & 0 \\ 0 & 0.64 & 0.09 & 0.18 & 0.09 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0.22 & 0.33 & 0.22 & 0.22 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0.67 & 0 & 0.33 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

$$= \begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0.64 & 0.29 & 0.07 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0.40 & 0.20 & 0.40 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0.63 & 0.12 & 0.25 & 0 \\ 0 & 0.25 & 0.50 & 0 & 0.25 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0.67 & 0 & 0.33 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

$$P^*(3) = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ \frac{2}{14} & \frac{9}{14} & \frac{3}{14} & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & \frac{3}{7} & \frac{2}{7} & \frac{1}{7} & \frac{1}{7} & 0 & 0 \\ 0 & 0 & \frac{2}{8} & \frac{2}{8} & \frac{4}{8} & 0 & 0 \\ 0 & 0 & \frac{1}{4} & 0 & \frac{1}{4} & \frac{2}{4} & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & \frac{1}{2} & 0 & \frac{1}{2} \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & \frac{1}{3} & \frac{2}{3} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0.143 & 0.643 & 0.214 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0.43 & 0.29 & 0.14 & 0.14 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0.25 & 0.25 & 0.5 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0.25 & 0 & 0.25 & 0.5 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0.5 & 0 & 0.5 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0.33 & 0.67 \end{bmatrix}$$

$$P^*(4) = \begin{bmatrix} 0 & \frac{1}{2} & 0 & \frac{1}{2} & 0 & 0 & 0 \\ \frac{1}{10} & \frac{2}{10} & \frac{5}{10} & \frac{1}{10} & \frac{1}{10} & 0 & 0 \\ 0 & 0 & \frac{1}{5} & 0 & \frac{2}{5} & \frac{1}{5} & \frac{1}{5} \\ 0 & 0 & 0 & 0 & \frac{1}{1} & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 & 0.50 & 0 & 0.50 & 0 & 0 & 0 \\ 0.10 & 0.20 & 0.50 & 0.10 & 0.10 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0.20 & 0 & 0.40 & 0.20 & 0.20 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1.00 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

$$P^*(5) = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

$P^*(1)$, $P^*(3)$, $P^*(4)$, dan $P^*(5)$ tidak memenuhi syarat sebagai matriks peluang transisi.

Berdasarkan transisi IPK dan IPK* mahasiswa Matematika angkatan 2006 serta peluang transisi yang terbentuk untuk setiap selang waktu T sampai $T + 1$, dapat juga dibuat grafik yang menunjukkan kecenderungan perubahan IPK dan IPK* mahasiswa dari kategori IPK- i ke kategori IPK*- j untuk setiap selang waktu T sampai $T + 1$.

Secara umum dapat dijelaskan bahwa pada akhir tahun akademik ke-1 sampai akhir tahun akademik ke-2, IPK mahasiswa cenderung menurun. Transisi IPK mahasiswa dari akhir tahun akademik ke-3 sampai akhir tahun akademik ke-4 cukup tinggi, dan sebagian cenderung menurun dan sebagian cenderung meningkat, tetapi setelah akhir tahun akademik ke-4 IPK mahasiswa cenderung meningkat.

...transisi ke-4, transisi IPK mahasiswa menjadi rendah karena sebagian besar ... Hal ini dapat dilihat dari entri matriks peluang transisi yang

...tidak ada mahasiswa yang mempunyai $IPK < 2$. Secara umum, ... pada akhir tahun akademik ke-1 sampai akhir tahun akademik ke-2, ... mengalami penurunan, sedangkan pada akhir tahun akademik ke-2 sampai ... hampir seluruh kategori IPK^* meningkat.

...sampai dengan akhir tahun akademik ke-4, sedangkan ... transisi IPK^* mahasiswa menjadi rendah karena sebagian besar ... Hal ini dapat dilihat dari entri matriks peluang transisi yang

...transisi IPK dengan IPK^* mahasiswa angkatan 2006. ... ke-1 ke akhir tahun akademik ke-2, adanya persamaan antara transisi ... angkatan 2006 yaitu IPK dan IPK^* mahasiswa cenderung relatif stabil ... dan ≥ 3.5 sedangkan pada kategori IPK yang lain terjadi penurunan. ... ke-2 ke akhir tahun akademik ke-3, transisi IPK mahasiswa angkatan ... cenderung menurun sedangkan untuk transisi IPK^* mahasiswa angkatan ... lagi cenderung naik.

... ke-3 ke akhir tahun akademik ke-4, transisi IPK mahasiswa angkatan ... $IPK [2.5, 2.75)$, $IPK [2.75, 3)$, $IPK [3, 3.25)$ dan $IPK [3.25, 3.5)$ sebagian ... mengalami penurunan dan tetap, sedangkan pada IPK^* ... sebagian besar cenderung naik satu tingkat dari kategori sebelumnya.

... ke-4 ke akhir tahun akademik ke-5, adanya persamaan antara transisi ... angkatan 2006 yaitu semua kategori IPK dan IPK^* pada akhir tahun ... di akhir tahun akademik ke-5. Hal ini disebabkan karena ada ... menyelesaikan studinya..

... ke-5 ke akhir tahun akademik ke-6, transisi IPK dan IPK^* mengalami ... dan mahasiswa yang berkategori IPK dan $IPK^* [2, 2.5)$ naik ke kategori ... Hal ini disebabkan karena hampir semua mahasiswa yang IPK -nya baik

... IPK dan IPK^* mahasiswa masih cukup tinggi sampai dengan akhir tahun ... ke-5 dan ke-6, transisi perubahan IPK dan IPK^* ... karena sebagian besar mahasiswa sudah banyak yang lulus.

"Jumlah Transisi Total" $P(T)$ dan $P^*(T)$

... bagian 4.3, tidak semua $P(T)$ dan $P^*(T)$ memenuhi syarat sebagai ... Markov. Berikut ini akan dibentuk matriks proporsi yang ... "jumlah transisi total", dengan mengasumsikan populasi dalam sistem yaitu ... tahun akademik. Entri-entri matriks $P(T)$ ini merupakan proporsi

... pada akhir tahun akademik ke-2 + ... + jumlah mahasiswa pada akhir ...
$$n(2) + n(3) + n(4) + n(5) = 38 + 38 + 36 + 18 + 1 = 131$$

dengan :

$n_{ij}^{(T+1)}$: jumlah mahasiswa pada state i berpindah ke state j pada akhir tahun akademik ke-6.

n_{ij} : jumlah mahasiswa pada kategori IPK- i bertransisi ke kategori IPK- j dari tahun akademik ke-1 sampai akhir tahun akademik ke-6.

$$P(T) \text{ total} = (P_{ij}^{(r)}) = \left(\frac{n_{ij}}{\sum_{j=1}^7 n_{ij}} \right); i, j = 1, 2, \dots, 7.$$

dengan $P_{ij}^{(r)}$: proporsi jumlah mahasiswa berkategori IPK- i yang bertransisi ke kategori IPK- j dari tahun akademik ke-1 sampai tahun akademik ke-6.

Sehingga didapat matriks $P(T)$ total, sebagai berikut :

$$P(T) = \begin{bmatrix} \frac{7}{18} & \frac{7}{18} & \frac{2}{18} & \frac{2}{18} & 0 & 0 & 0 \\ \frac{10}{49} & \frac{21}{49} & \frac{10}{49} & \frac{1}{49} & \frac{5}{49} & \frac{1}{49} & \frac{1}{49} \\ \frac{1}{28} & \frac{10}{28} & \frac{8}{28} & \frac{3}{28} & \frac{5}{28} & \frac{1}{28} & 0 \\ 0 & \frac{2}{15} & \frac{6}{15} & \frac{2}{15} & \frac{2}{15} & \frac{2}{15} & \frac{1}{15} \\ 0 & \frac{3}{9} & \frac{2}{9} & \frac{2}{9} & \frac{1}{9} & \frac{1}{9} & 0 \\ 0 & 0 & 0 & \frac{1}{6} & \frac{1}{6} & \frac{2}{6} & \frac{2}{6} \\ 0 & 0 & 0 & 0 & \frac{1}{6} & 0 & \frac{5}{6} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \langle 0,39 \rangle & \langle 0,39 \rangle & 0,11 & 0,11 & 0 & 0 & 0 \\ 0,20 & \langle 0,43 \rangle & 0,20 & 0,02 & 0,08 & 0,01 & 0,01 \\ 0,03 & \langle 0,36 \rangle & 0,29 & 0,11 & 0,18 & 0,03 & 0 \\ 0 & 0,13 & \langle 0,40 \rangle & 0,13 & 0,13 & 0,08 & 0,03 \\ 0 & 0,33 & 0,22 & 0,22 & 0,11 & 0,06 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0,17 & 0,17 & 0,33 & 0,33 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0,17 & 0 & 0,83 \end{bmatrix}$$

Keterangan :

Elemen dalam tanda $\langle \rangle$ menunjukkan nilai P_{ij} yang lebih tinggi. Nilai P_{ij} menunjukkan nilai proporsi perpindahan IPK dari kategori i (state i) ke kategori j (state j).

Berdasarkan matriks P , transisi mahasiswa yang berkategori IPK < 2 sebagian cenderung naik ke kategori IPK $[2, 2.5)$. Transisi mahasiswa yang berkategori IPK $[2, 2.5)$ cenderung tetap berada pada kategori IPK $[2, 2.5)$. Transisi mahasiswa yang berkategori IPK $[2.5, 2.75)$ sebagian cenderung tetap dan sebagian lagi cenderung naik ke kategori IPK $[2.75, 3)$. Transisi mahasiswa yang berkategori IPK $[2.75, 3)$ cenderung menurun ke kategori IPK $[2, 2.5)$. Transisi mahasiswa yang berkategori IPK $[3, 3.25)$ cenderung menurun ke kategori IPK $[2, 2.5)$. Transisi mahasiswa yang berkategori IPK $[3.25, 3.5)$ sebagian cenderung tetap dan sebagian lagi cenderung naik ke kategori IPK ≥ 3.5 . Transisi mahasiswa yang berkategori IPK ≥ 3.5 cenderung tetap berada pada kategori IPK ≥ 3.5 .

Dengan cara yang sama seperti $P(T)$ didapat matriks $P^*(T)$ yang didapat, sebagai berikut :

$$P^*(T) = \begin{bmatrix} 0 & \frac{3}{4} & 0 & \frac{1}{4} & 0 & 0 & 0 \\ \frac{4}{44} & \frac{23}{44} & \frac{13}{44} & \frac{3}{44} & \frac{1}{44} & 0 & 0 \\ \frac{1}{25} & \frac{9}{25} & \frac{5}{25} & \frac{4}{25} & \frac{4}{25} & \frac{1}{25} & \frac{1}{25} \\ 0 & \frac{7}{28} & \frac{3}{28} & \frac{9}{28} & \frac{7}{28} & \frac{2}{28} & 0 \\ 0 & \frac{1}{17} & \frac{5}{17} & \frac{3}{17} & \frac{4}{17} & \frac{4}{17} & 0 \\ 0 & 0 & 0 & \frac{2}{8} & \frac{3}{8} & \frac{1}{8} & \frac{2}{8} \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & \frac{1}{7} & \frac{6}{7} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 & \langle 0,75 \rangle & 0 & 0,25 & 0 & 0 & 0 \\ 0,09 & \langle 0,52 \rangle & 0,30 & 0,07 & 0,02 & 0 & 0 \\ 0,04 & \langle 0,36 \rangle & 0,20 & 0,16 & 0,16 & 0,04 & 0,04 \\ 0 & 0,25 & 0,11 & \langle 0,32 \rangle & 0,25 & 0,07 & 0 \\ 0 & 0,05 & \langle 0,29 \rangle & 0,18 & 0,24 & 0,24 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0,25 & \langle 0,37 \rangle & 0,12 & 0,13 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0,86 \end{bmatrix}$$

Berdasarkan matriks P^* , transisi mahasiswa yang berkategori IPK* < 2 semua cenderung naik ke kategori IPK* $[2, 2.5)$ dan IPK* $[2.75, 3)$. Transisi mahasiswa yang berkategori IPK* $[2, 2.5)$ cenderung tetap berada pada kategori IPK* $[2, 2.5)$. Transisi mahasiswa yang berkategori IPK* $[2.5, 2.75)$ cenderung tetap dan sebagian lagi cenderung naik ke kategori IPK* $[2.75, 3)$. Transisi mahasiswa yang berkategori IPK* $[3, 3.25)$ cenderung menurun ke kategori IPK* $[2, 2.5)$ dan sebagian lagi cenderung naik ke kategori IPK* $[2.75, 3)$. Transisi mahasiswa yang berkategori IPK* $[3.25, 3.5)$ cenderung tetap dan sebagian lagi cenderung naik ke kategori IPK* ≥ 3.5 . Transisi mahasiswa yang berkategori IPK* ≥ 3.5 cenderung tetap berada pada kategori IPK* ≥ 3.5 .

Transisi mahasiswa yang berkategori $IPK^* [2.75, 3)$ dan sebagian besar cenderung naik ke kategori $IPK^* [2, 2.5)$ dan sebagian lagi cenderung naik ke kategori $IPK^* [3, 3.25)$. Transisi mahasiswa yang berkategori $IPK^* [3, 3.25)$ sebagian cenderung naik ke kategori $IPK^* [2.5, 2.75)$ dan sebagian lagi cenderung naik ke kategori $IPK^* [3.25, 3.5)$ cenderung naik ke kategori $IPK^* [3, 3.25)$. Transisi mahasiswa yang berkategori $IPK^* \geq 3.5$ cenderung tetap berada pada kategori $IPK^* \geq 3.5$.

Dengan memperhatikan nilai-nilai proporsi yang besar pada kedua matriks P dan P^* terlihat bahwa transisi kategori $IPK^*-3, IPK^*-4,$ dan IPK^*-5 (nilai IPK^* dari 2.5 sampai 3.25) cenderung ke kategori IPK^* yang lebih tinggi, sedangkan transisi kategori IPK^* dari 2.5 sampai 3.25) cenderung ke kategori IPK^* yang lebih rendah, sedangkan pada matriks P^* cenderung ke kategori IPK^* yang lebih tinggi, sedangkan pada matriks P , cenderung tetap pada kategori IPK^* tersebut. Maka secara keseluruhan dapat dikatakan bahwa kategori IPK^* kategori IPK^* -nya lebih mengalami peningkatan ke kategori IPK^* yang lebih tinggi dengan adanya semester pendek dengan P . Dengan demikian terlihat bahwa dengan adanya semester pendek nilai IPK^* mahasiswa.

Dengan memperhatikan model matriks P dan P^* , pada matriks P transisi $IPK < 2$ sebagian cenderung ke kategori IPK tersebut dan untuk transisi $IPK [2.5, 2.75), IPK [2.75, 3),$ dan $IPK [3, 3.25)$ cenderung ke kategori IPK yang lebih rendah, sedangkan pada matriks P^* transisi $IPK^* < 2,$ dan $IPK^* [2.5, 2.75, 3),$ dan $IPK^* [3, 3.25)$ meningkat ke kategori IPK^* yang lebih tinggi. Dengan demikian terlihat bahwa dengan adanya semester pendek kategori IPK^* -nya lebih mengalami peningkatan ke kategori IPK^* yang lebih tinggi dengan adanya semester pendek dengan P . Dengan demikian terlihat bahwa dengan adanya semester pendek nilai IPK^* mahasiswa.

Widada, (2009). *Skripsi Analisis Korespondensi untuk Mengetahui Hubungan Lama Studi dan Lama Sripsi Alumni Matematika FMIPA UNSRI Angkatan 2001-2002*. Jurusan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya.

Widada, (2010). Penerapan model Markov untuk menghitung peluang Prestasi Semester (IPS) mahasiswa Jurusan Matematika FMIPA UNSRI. *Forum Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika*, Universitas Muhammadiyah Malang.

Griffin, (1994). *An Introduction to Stochastic Modelling*. 3rd Editions. Florida: Jones and Bartlett.

Widada, (2010). Penerapan Model Markov untuk menghitung Peluang Perubahan Indeks Prestasi Semester (IPS) Mahasiswa Jurusan Matematika FMIPA UNSRI. Palembang: Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya.

Peranan Guru dalam Meningkatkan Motivasi Prestasi Belajar dengan Menggunakan Model *ARIAS* Berbantuan *Game Online* dan Kartu Soal di SMP Negeri 8 Banda Aceh

Yuli Ariani dan Rini Sulastri

Prodi Pendidikan Matematika Program Pascasarjana, Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh
Email: yuli.smp8@gmail.com

Abstrak. Dalam pendidikan seorang guru memegang peranan yang penting, karena hanya dituntut untuk memiliki kemampuan dalam pengalaman teoritis dan praktis, memiliki kemampuan praktis. Selain menyampaikan materi sehingga materi yang disampaikan mudah dipahami, guru juga harus dapat memotivasi siswa dengan menggunakan media yang mengaitkan materi dengan rutinitas sehari-hari dan permainan-permainan yang menarik agar kegiatan pembelajaran menjadi kegiatan yang menyenangkan. Penelitian ini menggunakan pembelajaran *ARIAS* berbantuan *game online* dan kartu soal pada materi Limas dilaksanakan di kelas VIII-6 SMP Negeri 8 Banda Aceh, yang bertujuan untuk melihat apakah ada peningkatan motivasi prestasi belajar siswa. Model pembelajaran *ARIAS* merupakan salah satu model pembelajaran yang dirancang untuk meningkatkan motivasi berprestasi dan hasil belajar. Model pembelajaran *ARIAS* (Relevance, Interest, Assessment dan Satisfaction) merupakan kegiatan pembelajaran untuk menanamkan rasa yakin/percaya pada siswa, (2) pembelajaran yang relevan relevansinya dengan kehidupan siswa, (3) berusaha menarik dan meningkatkan minat/perhatian siswa, (4) evaluasi selama proses pembelajaran dan (5) penguatan pembelajaran serta, (5) menumbuhkan rasa bangga pada siswa dengan memberikan penguatan. Bantuan *game online* digunakan karena mengingat selama proses pembelajaran terbiasa menggunakan *game online* sedangkan kartu soal digunakan sebagai pengganti jika media multimedia tidak berfungsi. Makalah ini menyajikan tentang model pembelajaran *ARIAS*, tampilan *game online* yang di telah akses, kartu soal, dan hasil analisis kuisioner siswa untuk mengetahui motivasi siswa selama pembelajaran. Hasil ujicoba di kelas terlihat siswa antusias selama proses pembelajaran dan berdasarkan jawaban pada kuisioner menunjukkan bahwa siswa tertarik dengan penyajian yang disampaikan oleh guru.

Kata kunci: motivasi prestasi, *ARIAS*, *game online* dan kartu soal

1. Pendahuluan

Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 58/2013 tentang Implementasi Kurikulum (Lampiran IV), dinyatakan:

“Secara prinsip, kegiatan pembelajaran merupakan proses pendidikan yang berorientasi pada kepada peserta didik untuk mengembangkan potensi mereka menjadi kemampuan yang semakin meningkat dalam sikap, pengetahuan, dan ketrampilan yang diperlukan untuk kehidupan dan untuk bermasyarakat, berbangsa serta berkontribusi pada kesejahteraan bangsa Indonesia karena itu, kegiatan pembelajaran diarahkan untuk memberdayakan semua peserta didik menjadi kompetensi yang diharapkan. Lebih lanjut, strategi pembelajaran harus mampu memfasilitasi pencapaian kompetensi yang telah dirancang dalam dokumen kurikulum agar individu mampu menjadi pembelajar mandiri sepanjang hayat”.

Berdasarkan hal tersebut di atas dapat dikatakan bahwa guru memegang peranan yang penting dalam sebuah proses pembelajaran, guru merupakan tonggak pertama dalam proses pembelajaran, karena gurulah yang harus menentukan bagaimana sebuah pembelajaran