

**PEMBUATAN BAGAN KENDALI MULTIVARIAT  $T^2$ -HOTELLING  
UNTUK PROSES PERKULIAHAN  
(Studi Kasus: IP dan Jumlah SKS Gagal Setiap Semester Mahasiswa Jurusan  
Matematika Universitas Andalas Periode 1998/1999 – 2006/2007)**

**Skripsi Sarjana Matematika**

**OLEH:  
NAZIFAH HARSON  
04 134 005**



**JURUSAN MATEMATIKA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS ANDALAS  
PADANG  
2008**

## ABSTRAK

Proses perkuliahan akan menentukan kualitas suatu perguruan tinggi. Salah satu ukuran baiknya suatu proses perkuliahan adalah IP (Indeks Prestasi) dan jumlah SKS (Sistem Kredit Semester) yang gagal dilalui pada setiap semester. Dari sudut pandang *Statistical Process Control* (SPC), sebuah proses yang berkualitas adalah proses yang menjaga agar *mean* proses tersebut tidak jauh berbeda dengan target dan berpola acak murni atau random. Bagan kendali yang digunakan adalah bagan kendali multivariat  $T^2$ -Hotelling. Data yang digunakan adalah data IP dan jumlah SKS gagal mahasiswa Jurusan Matematika Universitas Andalas pada setiap semester, dimulai dari tahun ajaran 1998/1999 sampai 2006/2007. Dari hasil didapatkan bahwa proses perkuliahan pada Jurusan Matematika belum terkendali karena bagan kendalinya berpola *shift*.

**Kata kunci :** *Bagan kendali multivariat  $T^2$ -Hotelling, proses perkuliahan, IP, jumlah SKS gagal, Jurusan matematika.*

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Sebuah proses yang baik adalah proses yang mampu mempertahankan kestabilan hasilnya atau memiliki variabilitas hasil yang tidak begitu besar. Pengontrolan terhadap kualitas suatu proses tidak hanya dibutuhkan pada sektor produksi barang, tetapi juga pada sektor jasa.

Sebuah Universitas merupakan jenjang pendidikan tertinggi, karena *output* yang dihasilkannya adalah seorang ahli dalam bidang ilmu yang didalamnya, mulai dari Ahli Madya, Sarjana, Master, sampai Doktor. Untuk dapat menghasilkan ahli yang berkualitas, maka diperlukan adanya kestabilan proses yang terjadi di dalamnya, salah satunya adalah pada proses perkuliahan. Kestabilan tersebut dapat diperoleh dengan adanya pengontrolan pada setiap proses yang terjadi.

Salah satu tujuan akhir dari proses perkuliahan ini adalah mendapatkan nilai yang bagus serta memuaskan yang dinyatakan dalam Indeks Prestasi (IP) pada Kartu Hasil Studi (KHS). Perhitungan IP ini dilakukan melalui penjumlahan dari perkalian angka mutu suatu mata kuliah dengan nilai kreditnya dan dibagi dengan jumlah kredit dari semua mata kuliah yang diambilnya pada semester tersebut [8]. Secara matematis IP ini dapat dirumuskan seperti di bawah :

$$IP = \frac{\sum_{i=1}^n M_i K_i}{\sum_{i=1}^n K_i} \dots\dots\dots(1.1.1)$$

$M_i$  merupakan angka mutu mata kuliah ke- $i$ ,  $K_i$  merupakan nilai kredit mata kuliah ke- $i$ , dan  $N$  merupakan Jumlah mata kuliah yang diambil pada semester tersebut.

Sebelum tahun 2005/2006, nilai mutu yang digunakan oleh Universitas Andalas adalah A, B, C, D dan E dengan ketentuan seperti Tabel 1.1.1 di bawah ini.

Tabel 1.1.1. Hubungan Antara Nilai, Nilai Mutu, dan Angka Mutu Sebelum Tahun Ajaran 2005-2006

Nilai (x)	Nilai mutu	Angka Mutu
$x > 80$	A	4,00
$65 < x \leq 80$	B	3,00
$55 < x \leq 65$	C	2,00
$40 < x \leq 55$	D	1,00
$0 \leq x \leq 40$	E	0,00

Mulai dari tahun ajaran 2005/2006, nilai mutu yang digunakan adalah A+,A-,A-,B+,B-,B-,C+,C-,C-,D dan E dengan ketentuan seperti Tabel 1.1.2 di bawah ini.

Tabel 1.1.2 Hubungan Antara Nilai, Nilai Mutu, dan Angka Mutu Sesudah Tahun Ajaran 2005-2006

Nilai (X)	Nilai Mutu	Angka Mutu
$X \geq 90$	A+	4.00
$85 \leq X < 90$	A	3.75
$80 \leq X < 85$	A-	3.50
$75 \leq X < 80$	B+	3.25

$70 \leq X < 75$	B	3.00
$65 \leq X < 70$	B-	2.75
$60 \leq X < 65$	C+	2.25
$55 \leq X < 60$	C	2.00
$50 \leq X < 55$	C-	1.75
$40 \leq X < 50$	D	1.00
$0 \leq X < 40$	E	0.00

Sesuai dengan ketentuan peraturan akademik Program Sarjana Universitas Andalas pasal 24, disebutkan bahwa jika mahasiswa mendapatkan nilai D dan E, maka mahasiswa tersebut harus memperbaiki mata kuliah bersangkutan dengan mengulang dan mengikuti kegiatan perkuliahan, praktikum, dan tugas akademik lainnya [8]. Kegagalan mahasiswa lulus dari mata kuliah yang diambil berpengaruh pada lama studi yang akan dijalaninya. Hal ini merupakan salah satu faktor penentu kualitas mahasiswa tersebut. Karena hal tersebutlah, makanya selain mendapatkan IP yang tinggi, tujuan dari proses perkuliahan ini adalah lulus dari mata kuliah yang bersangkutan.

Satu hal yang menarik untuk diketahui yaitu apakah proses perkuliahan di Jurusan Matematika sudah terkendali. Dari uraian di atas dapat dinyatakan bahwa 2 peubah yang harus dikendalikan dalam suatu proses perkuliahan adalah IP dan jumlah SKS gagal yang diperolehnya pada semester tersebut.

Dalam statistika, bagan kendali adalah salah satu alat yang dapat digunakan untuk mengendalikan proses. Bila terdapat dua variabel atau lebih yang harus dikendalikan secara bersamaan, maka bagan kendali yang dapat

digunakan adalah bagan kendali multivariat. Salah satu bagan kendali multivariat yang dapat digunakan untuk pengendalian vektor *mean* dari variabel-variabel tersebut adalah dengan menggunakan statistik  $T^2$ -Hotelling. Karena terdapat dua variabel yang harus dikendalikan dalam proses perkuliahan, maka dalam penelitian ini diangkat masalah pembuatan bagan kendali untuk pengendalian vektor *mean* dari variabel IP dan jumlah SKS gagal dengan mengambil sampel data KHS mahasiswa Jurusan Matematika Universitas Andalas mulai dari tahun ajaran 1998-1999 sampai 2006-2007.

### **1.2 Perumusan Masalah**

Tugas akhir ini mengangkat masalah pembuatan bagan kendali *multivariate* dengan menggunakan statistik  $T^2$ -Hotelling untuk mengendalikan perubahan vektor *mean* IP dan jumlah SKS gagal pada setiap semester untuk tahun ajaran 1998/1999 – 2006/2007 pada Jurusan Matematika Universitas Andalas.

### **1.3 Batasan masalah**

Banyak jurusan serta fakultas yang ada di Universitas Andalas, serta ada beberapa alat statistik yang dapat digunakan dalam *Statistical Process Control*. Penelitian ini terbatas hanya pada pembuatan bagan kendali *Multivariate* untuk pengendalian vektor *mean* IP dan jumlah SKS gagal dengan statistik  $T^2$ -Hotelling pada Jurusan Matematika Universitas Andalas mulai tahun ajaran 1998-1999 sampai 2006-2009.

**BAB IV**  
**PEMBAHASAN**

**4.1 Uji Korelasi variabel**

Sebelum membuat bagan kendali untuk data IP dan jumlah SKS gagal ini, terlebih dahulu akan ditunjukkan apakah kedua peubah memenuhi asumsi saling berkorelasi. Dengan menggunakan program Minitab 15, didapatkan nilai korelasi antar peubah pada setiap pengamatan beserta nilai *p-value*nya seperti Tabel 4.1.1 di bawah ini .

Tabel 4.1.1 Korelasi Antar Peubah  $X_1$  Dan  $X_2$  pada Setiap Pengamatan.

Pengamatan ke-	Nilai Korelasi $X_1$ dan $X_2$	P-value
1	-0.77	0.00
2	-0.72	0.00
3	-0.77	0.00
4	-0.79	0.00
5	-0.51	0.00
6	-0.75	0.00
7	-0.83	0.00
8	-0.82	0.00
9	-0.84	0.00
10	-0.79	0.00
11	-0.74	0.00
12	-0.77	0.00
13	-0.84	0.00
14	-0.77	0.00
15	-0.84	0.00
16	-0.79	0.00
17	-0.84	0.00
18	-0.84	0.00

Dengan nilai *p-value* untuk semua pengamatan adalah 0, maka kita dapat mengasumsikan bahwa terdapat korelasi antar variabel IP ( $X_1$ ) dengan variabel jumlah SKS gagal ( $X_2$ ) untuk seluruh pengamatan. Karena syarat asumsi korelasi

## BAB V

### PENUTUP

#### 5.1 Kesimpulan

Dari pembahasan sebelumnya, dapat disimpulkan bahwa nilai  $T^2$ -Hotelling dari vektor *mean* IP dan jumlah SKS gagal mahasiswa Matematika Universitas Andalas mulai dari semester II tahun 2001/2002 mengalami pergeseran, hal ini dapat dilihat dari pola yang dibentuk oleh titik-titik pengamatan pada waktu tersebut yang menyerupai pola *Shift*. Selain itu dapat juga dilihat pada bagan kendali *retrospective*, bahwa diindikasikan adanya pengaruh perubahan kebijakan nilai mutu dari pihak Universitas Andalas terhadap vektor *mean* IP dan jumlah SKS gagal mahasiswa, khususnya Jurusan Matematika.

#### 5.2 Saran

Penelitian ini dapat menjadi salah satu cara untuk mengetahui pencapaian mutu dari proses perkuliahan. Penulis menyarankan agar penelitian ini dapat dilanjutkan setiap semesternya. Selain itu, penulis juga menyarankan untuk penelitian selanjutnya dapat digunakan data yang berbeda dengan kasus yang berbeda pula.



## Daftar Pustaka

- [1] Fachri, F . 2007. *Bagan Kendali Montgomery dan Djauhari untuk Pengawasan Variabilitas Proses Multivariat*\_. Jurnal Prosiding Semirata 2007 BKS MIPA. UNIB , Bengkulu.
- [2] Grant, E.L, R.S. Leavenworth . 1996 . *Pengendalian Mutu Statistis Jilid 1 edisi keenam* . Erlangga , Jakarta.
- [3] Herdiani, E.T. 1997. Distribusi Limit Dari *Generalized Sample Variance* dan Penggunaan dalam *Statistical Process Control (SPC)*. Skripsi-S1. ITB, Bandung Tidak Diterbitkan.
- [4] Hogg, R V. ,A.T. Craigh .1957. *Introduction to Mathematical Statistics* 4<sup>th</sup> Edition. Macmillan Publishing.co,Inc. New York.
- [5] Johnson, R A , D W. Wichern. *Applied Multivariate Statistical Analysis* 4<sup>th</sup> Edition. Prentice Hall International. Inc. United State of America.
- [6] Lau M.C, Y. Away, M.K. Hasan . *The Algorithm and Design for Real-Time Hotelling's  $T^2$  and MEWMA Control, Chart in MSPC*\_. Jurnal. Faculty of Information Science and Technology National University of Malaysia , Malaysia
- [7] Mariatin, T . 2006 . *Pembuatan Carta Pengontrol Kualitas Proses Pembelajaran Secara Statistik , Studi kasus : Mata Pelajaran yang di- UAN- kan di SMAN 10 Bandung*\_. Tesis-Magister . ITB , Bandung . Tidak Diterbitkan.
- [8] Montgomery, D.C . 2001 . *Introduction to Statistical Process Control* 4<sup>th</sup> Edition. John Wiley and Sons .Inc. , Arizona
- [9] Oakland, J S. 2003 \_*Statistical Process Control* 5<sup>th</sup> Edition. MPG Books Limited, Great Britian.
- [10] Zulqayyim, dkk . 2007 \_*Informasi Salingka Unand*. Universitas Andalas , Padang.