

INTEGRA

Jurnal
Teknik dan
Manajemen
Industri

INT
Volume 3
Nomor 2
Hlm.103-209
Bandung
15 DESEMBER 2013
ISSN : 2088 - 8015



Pengantar

Puji syukur kami panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas diterbitkannya jurnal Integra Volume 3 No 2 ini. Pada edisi ini, ada 7 makalah yang mencakup berbagai bidang.

Makalah pertama yang ditulis oleh Arifin Suandy, Santoso, dan Rainisa Maini Heryanto mengemukakan permasalahan makespan dan delay yang ada di P.T. Gistex Textile Division. Metode Tabu Search digunakan untuk mengurangi makespan dan meningkatkan rata-rata utilisasi mesin.

Makalah kedua yang ditulis oleh Andrijanto, Erryn Meliani Harlian membahas mengenai pengaruh rentang waktu terhadap kemampuan mengingat mahasiswa terhadap materi mata kuliah statistik yang pernah disampaikan dengan menggunakan uji Anova dan metode rantai markov.

Dalam makalah ketiga yang ditulis oleh Megasari Ginting dan Jimmy Gozaly, dikemukakan masalah penurunan penjualan sepeda motor. Dengan uji hipotesis, Importance Performance Analysis dan Correspondence Analysis, ditetapkan prioritas perbaikan dari atribut bauran pemasaran. Wawan Yudiantyo dan Christine Suhardja dalam makalah yang keempat mengemukakan perancangan becak bermotor yang dapat membuat penumpang lebih cepat sampai ke tujuan dan meminimasi kelelahan penarik becak.

Makalah kelima yang ditulis Herlina Hermawan dan Victor Suhandi mengemukakan mengenai masalah persediaan di salah satu perusahaan cat. Pengolahan menggunakan metode Periodic Inventory System dengan simulasi Promodel sehingga diperoleh total biaya persediaan terkecil.

Resly Andini Paruruk dan Yulianti dalam makalah yang keenam mengemukakan masalah penurunan jumlah konsumen. Dengan menggunakan pengujian Cochran Q Test dan Importance Performance Analysis diperoleh informasi mengenai profil konsumen untuk usulan targeting dan positioning yang tepat bagi perusahaan.

Makalah terakhir yang ditulis oleh Arif Suryadi dan Yohanes Tan mengenai perancangan system yang bertujuan untuk merancang strategy map dan indikator strategi perusahaan dengan menggunakan metode Balanced Scorecard.

Kami mengucapkan terima kasih atas peran serta para penulis dan para penyunting. Kami juga menerima kritik dan saran dari para pembaca sekalian agar jurnal integra dapat lebih baik lagi di masa mendatang.

Novi

Jurnal Integra diterbitkan oleh Universitas Kristen Maranatha 2 (dua) kali setahun yaitu pada bulan Juni dan Desember. Harga jual : Rp. 40.000,-/edisi (sudah termasuk ongkos kirim untuk pulau Jawa), dan Rp. 50.000,-/edisi (sudah termasuk ongkos kirim di luar pulau Jawa)

Penanggung Jawab :

Yulianti, S.T., M.T.

Pimpinan Redaksi :

Novi, S.T., M.T.

Anggota Redaksi :

Elty Sarvia, S.T., M.T.

Melina Hermawan, S.T., M.T.

Vivi Arisandhy, S.T., M.T.

Winda Halim, S.T., M.T.

Mitra Bestari :

Teguh Oktiarso, S.T., M.T.

Yurida Ekawati, S.T., M.Com.

Prof. Dr. Marcelia Susan, S.E., M.T.

Christina, S.T., M.T.

Christina Wirawan, S.T., M.T.

Indah Victoria Sandroto, S.T., M.T.

Design & Layout :

Albert Endryan, S.Sn.

Andri Supriyadi, S.Sn.

Alamat Redaksi :

Jurusan Teknik Industri

Fakultas Teknik

Universitas Kristen Maranatha

Gedung Teknik Lantai 3

Jl. Prof. drg. Suria Sumantri, MPH. No. 65

Bandung 40164

Jawa Barat – Indonesia

Telp : (022) 2012186 / 2003452 (hunting) ext. 1262 / 1263

Fax : (022) 2017622

Email : integra_mcu_journal@yahoo.com

Penerbit :

Universitas Kristen Maranatha

INTEGRA

Jurnal Teknik dan Manajemen Industri

Volume 3, Nomor 2

INTEGRA

Jurnal
Teknik dan
Manajemen
Industri

Volume 3, Nomor 2

Desember 2013

- Usulan Penerapan Penjadwalan dengan Menggunakan Metode *Tabu Search* di PT Gistex Textile Division**
Arifin Suandy, Santoso, Rainisa Maini Heryanto 103-120
- Analisis Sistem Pengendalian Persediaan Menggunakan Model Simulasi (Studi Kasus di PT X)**
Herlina Hermawan, Victor Suhandi 121-138
- Perancangan Becak Motor Ditinjau dari Segi Ergonomi**
Wawan Yudiantyo, Christine Suhardja 139-155
- Pengaruh Rentang Waktu terhadap Kemampuan Mengingat Mahasiswa Jurusan Teknik Industri di Mata Kuliah Statistik (Studi Kasus di Universitas Kristen Maranatha)**
Andrijanto, Erryn Meliani Harlian 156-167
- Analisis Persaingan dan Usulan Strategi Pemasaran Sepeda Motor *Matic* (Studi Kasus di PT. "X")**
Megasari Ginting, Jimmy Gozaly 168-183
- Usulan Peningkatan Pelayanan Berdasarkan 7P dan Perilaku Konsumen Menggunakan *Importance Performance Analysis* (IPA) dan Uji Hipotesis (Studi Kasus di Sabai Muay Thai, Bandung)**
Resly Andini Paruruk, Yulianti 184-199
- Perancangan *Strategy Map* dengan *Balanced Scorecard* (Studi kasus : PT Dian Megah Indo Perkasa, Bandung)**
Arif Suryadi, Yohanes Tan 200-209

**Pengaruh Rentang Waktu terhadap Kemampuan Mengingat
Mahasiswa Jurusan Teknik Industri di Mata Kuliah Statistik
(Studi Kasus di Universitas Kristen Maranatha)**

*Effects of Time Span to Remembering Ability of
Industrial Engineering Students on Statistic Course
(Case Study on Maranatha Christian University)*

Andrijanto, Erryn Meliani Harlian

Jurusan Teknik Industri - Universitas Kristen Maranatha

E-mail: andrijanto09@gmail.com, errynmelianiharlian@yahoo.com

Abstrak

Tujuan dari perkuliahan di suatu bidang keahlian adalah memberikan kemampuan kepada para mahasiswa. Diharapkan keahlian yang sudah disampaikan dapat mendukung mahasiswa mempelajari keilmuan lain yang terkait atau dapat digunakan ketika sudah lulus kuliah dan bekerja pada suatu perusahaan. Untuk dapat menggunakan suatu ilmu, mahasiswa harus dapat mengingat materi yang pernah disampaikan saat kuliah. Mata kuliah statistik adalah salah satu mata kuliah yang ilmunya banyak diterapkan pada bidang keilmuan lain. Mata kuliah ini disampaikan disemester-2 dan semester-3, tentunya kemampuan mahasiswa untuk dapat mengingat materi statistik yang telah disampaikan, akan mempengaruhi kemampuan mereka mempelajari mata kuliah lain yang keilmuannya terkait dengan statistik disemester berikutnya. Penelitian ini bertujuan melihat pengaruh dari rentang waktu terhadap kemampuan mengingat mahasiswa terhadap materi mata kuliah statistik yang pernah disampaikan. Mahasiswa teknik industri angkatan 2009 akan diukur kemampuannya. Uji Anova satu arah akan digunakan untuk melihat adanya pengaruh dan Rantai Markov digunakan untuk melihat persen peralihan nilai mutu mata kuliah ke nilai mutu hasil pengukuran.

Kata kunci: ingatan, fisiologi, ergonomi kognitif

Abstract

The aim of lectures in the specific field is to give ability to the students then it can support them for studying a relate knowledge or can be applied when they graduated and working at a company. The course content has been delivered supposed to be remembered by the student when they need it. Statistic course is important course because it is knowledge applied in other course. This course is delivered twice in semester-2 and semester-3, the student remembering ability in statistic influence their ability to learn other course on the next semester which has relation knowledge in statistic. This research is studying the effect of time span to the remembering ability of industrial engineering students 4th semester on statistic course. One way ANOVA test is used to find out the time span effect. Markov Chain is used to calculate the transition probability of statistic course score against statistic test in this reasearch.

Key Words : memory, physiology, ergonomic cognitive

1. Pendahuluan

1.1 Latar Belakang

Kemampuan mahasiswa dalam memahami pelajaran-pelajaran yang sudah diterima mempengaruhi mereka dalam mempelajari mata kuliah lain yang memiliki keterkaitan ilmu atau ketika dituntut penerapannya pada bidang pekerjaan. Pemahaman mahasiswa tentunya harus didukung dengan

PENGARUH RENTANG WAKTU TERHADAP KEMAMPUAN MENGINGAT (Andrijanto, et al.)

kemampuan mengingat akan materi yang pernah dipelajari. Kemampuan mengingat ini akan memudahkan mereka menggali ilmu yang pernah dipelajari. Akan berbeda jika mahasiswa lupa sama sekali, sehingga tidak memiliki ide mengenai ilmu yang akan digunakan.

Jurusan Teknik Industri, Universitas Kristen Maranatha sangat peduli dengan pembangunan kompetensi mahasiswa-mahasiswanya. Materi pelajaran yang di *update*, perkuliahan yang interaktif dan fasilitas laboratorium yang diperbaharui dilakukan untuk memberi kemudahan kepada mahasiswa dalam belajar. Salah satu ilmu yang harus dikuasai oleh mahasiswa teknik industri adalah statistik. Ilmu ini penting untuk dikuasai karena diterapkan dalam ilmu-ilmu lain, penerapan statistik banyak digunakan untuk pengolahan dan pengujian data. Luasnya penerapan mata kuliah statistik pada bidang ilmu yang lain, maka materi mata kuliah ini disampaikan di-2 semester dengan nama Statistik 1 (semester 2) dan Statistik Industri 2 (semester 3). Selain perkuliahan, mata kuliah ini didukung dengan kelas responsi dan praktikum statistik.

Penelitian ini akan melihat kemampuan mahasiswa semester 4 dalam mengingat materi statistik yang pernah disampaikan di semester 2 dan 3. Hasil dari penelitian ini dapat digunakan menjadi *feedback* dalam perencanaan kedepan mengenai materi dan penyampaiannya.

1.2 Batasan dan Asumsi

Lima puluh mahasiswa/i Teknik Industri angkatan 2009 yang aktif berkuliah dan berkomitmen untuk hadir akan diuji kemampuannya dengan menjawab soal-soal pertanyaan konsep dan hitungan. Pengukuran dilakukan pada semester 4 bertujuan untuk melihat kemampuan mahasiswa ketika tepat menyelesaikan kedua mata kuliah tersebut. Soal-soal dibuat sesederhana mungkin dengan tujuan untuk melihat kemampuan mengingat, soal-soal diuji cobakan keasisten laboratorium statistik. Waktu pengerjaan adalah 2 x 24 menit, disesuaikan dengan ketersediaan waktu mahasiswa angkatan 2009. Jumlah soal sudah disesuaikan dengan ketersediaan waktu. Kondisi lingkungan fisik ruangan sudah sesuai dengan kondisi belajar. Materi yang diujikan sesuai dengan Kurikulum 2002. Pengujian ini tidak meninjau faktor emosi, kondisi fisik, dan keahlian (IQ dan IPK tidak dipertimbangkan). Uji Anova satu arah menggunakan SPSS versi 11.5. Nilai hasil tes untuk uji Anova diasumsikan berdistribusi normal. Tingkat kepercayaan 95%. Kondisi mahasiswa teknik industri angkatan 2009 adalah sedang menempuh kuliah semester-4, artinya mereka sudah menempuh statistik1 dan statistik2, sehingga rentang waktu penelitian adalah 6 bulan (statistik 2) dan 12 bulan (statistik 1). Penelitian ini tidak melakukan analisis terhadap proses mengingat.

2. Landasan Teori

2.1 Ergonomi kognitif

Kata “Ergonomi” diambil dari bahasa latin Ergon (kerja) dan Nomos (hukum alam). Ergonomi adalah aplikasi dari prinsip-prinsip sains, metode, dan kumpulan data dari berbagai disiplin ilmu, untuk mengembangkan sistem engineering yang didalamnya terdapat banyak peran dari manusia. Disiplin ilmu yang digunakan meliputi: Psikologi, *Cognitive science*, Fisiologi. Biomekanika, penggunaan Antropometri tubuh, dan *Industrial System Engineering* (K.H.E Kroemer, 2001).

Berdasarkan definisi dari *International Ergonomic Association*, ergonomi kognitif berkaitan dengan proses mental manusia, termasuk didalamnya persepsi, ingatan, dan reaksi sebagai akibat interaksi manusia terhadap pemakaian elemen sistem. Ergonomi kognitif relevan dengan beban kerja, pengambilan keputusan, *human computer interaction*, dan stress kerja.

2.2 Ingatan

Secara fisiologis ingatan adalah hasil dari perubahan kemampuan penjaralan sinaptik dari satu neuron ke neuron berikutnya, sebagai akibat dari aktivitas neural sebelumnya. Perubahan ini akan

menghasilkan jaras-jaras baru atau jaras-jaras yang terfasilitasi untuk membentuk penjalaran sinyal-sinyal melalui lintasan neural otak. Jaras baru atau jaras yang terfasilitasi disebut jejak-jejak ingatan (*memory trace*). Jaras-jaras yang telah terbentuk dan menetap/ada akan dapat diaktifkan oleh benak pikiran untuk memunculkan kembali ingatan yang ada (Guyton & Hall, 2006).

Ingatan dapat dibagi menjadi 3 klasifikasi (Guyton & Hall, 2006): (1) ingatan jangka pendek, yaitu ingatan yang berlangsung beberapa detik atau paling lama beberapa menit. Ingatan ini dapat diubah menjadi ingatan jangka panjang. (2) ingatan jangka menengah, yang berlangsung beberapa hari sampai beberapa minggu tetapi sebetulnya hilang lagi, dan (3) ingatan jangka panjang, yang sekali disimpan, dapat diingat kembali selama bertahun-tahun atau seumur hidup.

3. Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian dibagi menjadi 3, yaitu: pengukuran, pengujian, dan analisis. Pengukuran dilakukan dengan menguji 50 mahasiswa/i jurusan teknik industri angkatan 2009 (semester 4) dengan menggunakan soal-soal statistik. Lima puluh mahasiswa angkatan 2009 adalah sampel jenuh, yang berarti pengukuran dilakukan pada seluruh populasi. Angkatan 2009 dipilih sebagai objek penelitian karena mereka sudah menyelesaikan matakuliah statistik 1 dan statistik 2, yang berturut-turut memiliki rentang 12 bulan dan 6 bulan dari semester 4 yang sedang ditempuh. Hasil pengukuran kemudian diuji dengan menggunakan ANOVA satu arah untuk melihat adanya pengaruh rentang waktu terhadap kemampuan mengingat. Analisis dilakukan untuk melihat seberapa besar rentang waktu mempengaruhi daya ingat. Peluang perubahan nilai mutu mata kuliah terhadap nilai mutu tes akan digunakan untuk menggambarkan bagaimana pengaruh rentang waktu. Rantai Markov akan digunakan untuk menghitung matriks peluang peralihan nilai mutu. Analisis perbandingan penguasaan mahasiswa untuk menjawab soal konsep dan soal hitungan akan digambarkan dengan menggunakan grafik. Data yang digunakan adalah persentase jawaban yang benar dari hasil tes kemampuan mengingat.

3.1 Pengukuran

Pengukuran kemampuan mengingat menggunakan soal-soal yang terdiri dari 19 pertanyaan konsep dan 16 pertanyaan hitungan. Pertanyaan konsep no.1 – 9 (9) adalah soal statistik 1 dan no. 10 – 19 (10) adalah soal statistik 2. Pertanyaan hitungan no. 1 – 5 (5) adalah soal statistik 2 dan no. 6 – 16 (11) adalah soal statistik 1. Soal-soal diambil dari bank soal ujian jurusan teknik industri. Soal-soal tersebut adalah soal-soal yang sering ditanyakan ketika ujian. Sembilan belas pertanyaan konsep adalah sebagai berikut:

1. Sebutkan 2 sifat data :
2. Sebutkan 2 macam variabel data :
3. Sebutkan ciri-ciri sampel yang baik :
4. Apakah yang dimaksud dengan peluang :
5. Apakah yang dimaksud dengan range :
6. Jelaskan apa itu standar deviasi :
7. Apakah yang dimaksud dengan himpunan :
8. Jelaskan apa itu diagram venn :
9. Jelaskan perbedaan antara permutasi dan kombinasi :
10. Apakah yang dimaksud dengan daerah variabel :
11. Sebutkan salah satu distribusi yang termasuk variabel diskrit :
12. Berikan contoh pada kondisi apa distribusi poisson dipakai :
13. Pada kondisi apa distribusi normal digunakan:
14. Termasuk statistik apakah teori sampling :
15. Apakah yang membedakan statistik parametric dan non parametrik :
16. Perumusan sementara mengenai sesuatu hal yang dibuat untuk menjelaskan hal itu dan untuk mengarahkan penelitian selanjutnya disebut:

PENGARUH RENTANG WAKTU TERHADAP KEMAMPUAN MENGINGAT (Andrijanto, et al.)

17. Sebutkan salah satu uji kesalahan/error yang sering dilakukan dalam pengujian hipotesis statistik :
18. Kurva yang menggambarkan probabilitas untuk menerima H_0 pada berbagai kondisi H_0 disebut :
19. Untuk masalah peramalan/pendugaan variabel tak bebas berdasarkan variabel bebas yang telah diketahui nilainya. Atau teknik statistic untuk menentukan persamaan garis/kurva merupakan kegunaan dari :

Sedangkan untuk 16 pertanyaan hitungan dapat dilihat di bawah ini:

➤ Pengujian Hipotesis Statistitik

1. Di suatu kota, proporsi penduduk dewasa lulusan perguruan tinggi diduga sebesar 30%. Untuk menguji hipotesis ini, diambil suatu contoh acak 15 orang dewasa. Bila di antara 15 orang tersebut terdapat 2 sampai 7 orang lulusan perguruan tinggi, maka kita akan menerima H_0 bahwa $p = 0.3$; selainnya, kita akan menyimpulkan bahwa $p \neq 0.3$. Hitunglah error tipe I, bila diasumsikan $p = 0.3$ ($B(7) = 0.95$; $B(1) = 0.0353$)

➤ Uji Hipotesis Nilai Tengah

2. Suatu contoh acak 100 catatan kematian di AS selama tahun 2003 lalu menunjukkan umur rata-rata 71.8 tahun dengan simpangan baku 8.9 thn. Apakah ini menunjukkan bahwa harapan umur sekarang ini lebih dari 70 thn? (Gunakan taraf nyata 0.05; dan nilai $Z_\alpha = 1.645$)

➤ Uji Hipotesis Ragam Variansi

3. Suatu perusahaan pembuat bola golf menyatakan bahwa variansi dari berat bola golf dibuat perusahaannya dapat dikontrol dalam 0.0028 oz^2 . Jika anda diminta untuk menguji pernyataan tersebut, bagaimana bentuk hipotesis yang akan anda susun?
4. Suatu perusahaan aki mobil mengatakan bahwa umur aki yg diproduksinya mempunyai simpangan baku 0.9 thn. Bila suatu contoh acak 10 aki menghasilkan simpangan baku 1.2 thn, apakah menurut anda simpangan bakunya lebih dari 0.9 thn? (Gunakan taraf nyata 0.05; dan nilai $\chi^2_\alpha = 16.919$)

➤ Uji Hipotesis Proporsi

5. Suatu pabrik menyatakan bahwa paling banyak 45% dari pompa yang dihasilkan diperbaiki setelah beroperasi 5 thn. Jika diambil 11 pompa, terdapat 6 pompa yang masih berada dalam kondisi baik setelah beroperasi 5 thn. Ujilah pernyataan pabrik tersebut ! (Gunakan taraf nyata 0.05; dan nilai $Z_\alpha = 1.645$)

➤ Statistik I

6. Dari data ini, buatlah jumlah kelas dan lebar kelasnya !

2.2	4.1	3.5	4.5
3.1	3.3	3.8	3.1
2.9	3.3	3.9	3.1
1.9	3.4	4.7	3.8

7. Diketahui data mentah jumlah orang berkacamata hasil pengamatan sbb :

3	2	3	5	5	2	1	6	4	2
1	4	5	6	3	1	1	2	4	3

Hitunglah nilai meannya!

8. Hitunglah nilai standar deviasi dari data berikut ini :

21	32	42	25	36	47	24
----	----	----	----	----	----	----

9. Berikut ini diberikan data hasil pencatatan temperature suhu dari 15 buah produk. Buatlah P_{50}

15.1	16.5	17	18.2	19.1
21.4	21.4	24	24.3	25
26.9	30.4	31.1	33	35.3

➤ **Probabilitas**

10. Dari 100 tenaga kerja yang bekerja dipertambangan, 69 orang memperoleh training dari perusahaan; 22 orang kursus diluar perusahaan; 7 orang mendapat training, kursus dan beasiswa; 18 orang memperoleh training dan kursus ; 15 orang mendapat beasiswa dan training; 1 orang memperoleh kursus diluar perusahaan saja; 20 orang mendapatkan beasiswa saja. Berapa probabilitas orang mendapat kursus dan beasiswa ?
11. Dari 4 orang anggota Partai X & 3 orang anggota Partai Y, hitunglah banyaknya komisi yang terdiri atas 3 orang dengan 2 orang dari Partai X dan 1 orang dari Partai Y yang dapat dibentuk.
12. Hitunglah peluang memperoleh kartu Hati bila sebuah kartu diambil secara acak dari seperangkat kartu bridge!
13. Diketahui sekotak kelereng terdiri dari 4 merah dan 6 putih. Hitunglah berapa peluang terambilnya kelereng putih terambil?
14. Bila 5 kartu diambil secara acak dari seperangkat kartu bride, berapa peluang diperoleh 3 kartu hati ?

➤ **Distribusi Peluang Diskrit**

15. Jika sebuah mesin memproduksi 25 ring dengan tingkat kecacatan 8% . Tentukan nilai tengah dan standar deviasi jumlah cacat (n = 8).
16. Suatu contoh acak 36 mahasiswa TI menghasilkan nilai tengah mutu rata-rata 2.6 dan simpangan bakunya 0.3. Buatlah selang kepercayaan 95% bagi nilai tengah nilai mutu rata-rata seluruh mahasiswa TI. ($Z_{\alpha/2} = \pm 1.96$).

3.2 Pengujian

Pengujian dilakukan dengan menggunakan nilai angka dari nilai mutu: A=4, B+=3.5, B=3, C+=2.5, C=2, D=1.5, dan E=0. Langkah-langkah Uji ANOVA 1 Arah:

➤ **Untuk ukuran sampel (n) untuk tiap kolom sama**

- Struktur Hipotesis :
 $H_0 : \mu_1 = \mu_2$
 $H_1 : \text{sekurang-kurangnya terdapat nilai tengah yang sama}$
 Taraf Nyata : $\alpha = 0,05$
- Statistik Uji : Uji Anova (Satu Arah)

$$JKT = SST = \sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^n X_{ij}^2 - \frac{T^2}{n.k} \tag{1}$$

$$JKK = SSR = \sum_{i=1}^k \frac{T_i^2}{n} - \frac{T^2}{n.k} \tag{2}$$

$$JKG = SSE = JKT - JKK \tag{3}$$

Tabel 1. Rumus Uji Anova 1 Arah untuk Ukuran Sampel (n) Tiap Kolom Sama

Sumber Variansi	Sum of Square	Derajat Kebebasan (v)	Mean Square (MS)	Statistik Uji
Nilai Tengah Kolom	JKK	k - 1	$S_1^2 = \frac{JKK}{k - 1}$	$F = \frac{S_1^2}{S_2^2}$
Galat / Error	JKG	k (n - 1)	$S_2^2 = \frac{JKG}{k(n - 1)}$	
Total	JKT	(nk) - 1		

Dimana : n = jumlah data tiap kolom, k = jumlah kolom data

➤ Untuk ukuran sampel (n) untuk tiap kolom berbeda

$$JKT = SST = \sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^n X_{ij}^2 - \frac{T^2}{N} \tag{4}$$

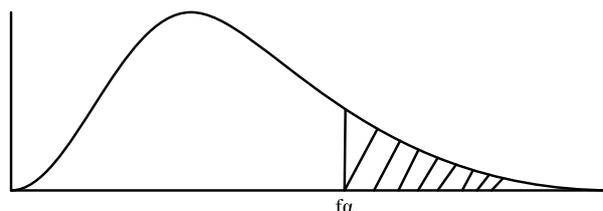
$$JKK = SSR = \sum_{i=1}^k \frac{T_i^2}{n_i} - \frac{T^2}{N} \tag{5}$$

$$JKG = SSE = JKT - JKK \tag{6}$$

Tabel 2. Rumus Uji Anova 1 Arah untuk Ukuran Sampel (n) Tiap Kolom Berbeda

Sumber Variansi	Sum of Square	Derajat Kebebasan (v)	Mean Square (MS)	Statistik Uji
Nilai Tengah Kolom	JKK	k - 1	$S_1^2 = \frac{JKK}{k-1}$	$F = \frac{S_1^2}{S_2^2}$
Galat / Error	JKG	N - k	$S_2^2 = \frac{JKG}{k(n-1)}$	
Total	JKT	N - 1		

- Wilayah Kritis : $f > f_{\alpha}$
 $\alpha = \dots$
 $v_1 =$ derajat kebebasan JKK atau SSR = k - 1 =
 $v_2 =$ derajat kebebasan Galat atau Error



Gambar 1. Grafik wilayah kritis

- Keputusan dan Kesimpulan Hipotesis

3.3 Analisis

Analisis peluang peralihan nilai mata kuliah terhadap nilai hasil tes pada rentang waktu 6 bulan dan 12 bulan dengan menggunakan rantai markov dapat dilakukan dengan membuat matriks peluang peralihan. Nilai yang digunakan adalah nilai mutu: A, B+, B, C+, C, D, dan E. Data banyaknya perubahan nilai mutu akan dimasukkan pada tabel 3 dan matriks transisi akan dibuat seperti pada gambar 2.

Tabel 3. Data untuk Rantai Markov

Nilai	A	B+	B	C+	C	D	E	Total
A	0	0	0	0	0	0	0	0
B+	0	0	0	0	0	0	0	0
B	0	0	0	0	0	0	0	0
C+	0	0	0	0	0	0	0	0
C	0	0	0	0	0	0	0	0
D	0	0	0	0	0	0	0	0
E	0	0	0	0	0	0	0	0
Total								0

Data dari tabel 3.3 akan dibuat matriks transisinya sebagai berikut:

Matriks Transisi

Matriks transisi sebuah sistem dengan N keadaan, E1, E2, ..., EN dan probabilitas transisi Pij = 1, 2, ..., N adalah :

$$T = \begin{pmatrix} P11 & P12 & P13 & \dots & P1N \\ P21 & P22 & P23 & \dots & P2N \\ P31 & P32 & P33 & \dots & P3N \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ PN1 & PN2 & pN3 & \dots & PNN \end{pmatrix}$$

Gambar 2. Matriks transisi

4. Pengolahan Data

Untuk pengujian, pengolahan data uji ANOVA 1 arah perlu dilakukan. Pengolahan dapat dilakukan dengan mengganti nilai mutu mata kuliah dengan nilai angka. Nilai hasil tes dilihat dari jumlah jawaban yang benar lalu dihitung seperti contoh berikut: misal jawaban yang benar dari soal konsep dan hitungan statistik 1 (20 soal) adalah 5, maka nilainya adalah 5/20 x 100 = 25.

Untuk analisis peluang peralihan, perlu menghitung matriks peluang peralihan. Perhitungan ini akan menggunakan nilai mutu mata kuliah. Nilai hasil tes yang telah dihitung seperti contoh di atas akan dikonversi ke nilai mutu dengan aturan:

- A : 80-100 B+ : 73-79 B : 57-72 C+ : 61-66 C : 55-60 D : 41-54 E : < 40

Sehingga nilai 25 akan memiliki nilai mutu E.

Tabel 3 akan dilengkapi dengan menghitung kejadian suatu nilai mutu beralih ke nilai mutu lain. Matriks peluang peralihan dibuat dengan menghitung peluang peralihan satu nilai mutu ke nilai mutu yang lain. Contoh: untuk nilai p11 pada gambar 2 akan dihitung dengan membagi nilai pada kotak AA pada tabel 3 dengan nilai total pada baris ke-1.

4.1 Uji ANOVA Rentang 6 Bulan terhadap Statistik 2

Oneway

Descriptives

NILAITES									
	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum	
					Lower Bound	Upper Bound			
Obulan	50	2,2800	1,67259	,23654	1,8047	2,7553	,00	4,00	
6 bulan	50	,0400	,28284	,04000	-,0404	,1204	,00	2,00	
Total	100	1,1600	1,64052	,16405	,8345	1,4855	,00	4,00	

Test of Homogeneity of Variances

NILAITES			
Levene Statistic	df 1	df 2	Sig.
180,460	1	98	,000

PENGARUH RENTANG WAKTU TERHADAP KEMAMPUAN MENGINGAT (Andrijanto, et al.)

ANOVA

NILAITES

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	125,440	1	125,440	87,185	,000
Within Groups	141,000	98	1,439		
Total	266,440	99			

- Keputusan :
Nilai $f_{hitung} = 87.185$; $f_{tabel} = 3.94$ Jadi $f_{hitung} > f_{tabel}$ maka Tolak H_0
- Kesimpulan :
Rata-rata hasil nilai mutu mata kuliah Statistik II adalah tidak sama pada taraf nyata 0.05

4.2 Uji ANOVA Rentang 12 bulan terhadap Statistik 1

Oneway

Descriptives

NILAITES

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
0 bulan	50	2,4800	1,38858	,19638	2,0854	2,8746	,00	4,00
12 bulan	50	,2300	,54595	,07721	,0748	,3852	,00	2,50
Total	100	1,3550	1,54281	,15428	1,0489	1,6611	,00	4,00

Test of Homogeneity of Variances

NILAITES

Levene Statistic	df 1	df 2	Sig.
32,379	1	98	,000

ANOVA

NILAITES

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	126,563	1	126,563	113,701	,000
Within Groups	109,085	98	1,113		
Total	235,648	99			

- Keputusan :
Nilai $f_{hitung} = 113.701$; $f_{tabel} = 3.94$ Jadi $f_{hitung} > f_{tabel}$ maka Tolak H_0
- Kesimpulan :
Rata-rata hasil nilai mutu mata kuliah Statistik I adalah tidak sama pada taraf nyata 0.05

4.3 Rantai Markov Rentang 6 Bulan Statistik 2

Tabel 4. Peralihan Nilai Mutu Statistik II

Nilai	A	B+	B	C+	C	D	E	Total
A	0	0	0	0	0	0	15	15
B+	0	0	0	0	0	0	5	5
B	0	0	0	0	0	0	7	7
C+	0	0	0	0	1	0	2	3
C	0	0	0	0	0	0	3	3
D	0	0	0	0	0	0	2	2
E	0	0	0	0	0	0	15	15
Total								50

Matriks Peluang Peralihan:

		A	B+	B	C+	C	D	E
B =	A	0	0	0	0	0	0	1
	B+	0	0	0	0	0	0	1
	B	0	0	0	0	0	0	1
	C+	0	0	0	0	0.333	0	0.667
	C	0	0	0	0	0	0	1
	D	0	0	0	0	0	0	1
	E	0	0	0	0	0	0	1

4.4 Rantai Markov Rentang 12 Bulan Statistik 1

Tabel 5. Peralihan Nilai Mutu Statistik I

Nilai	A	B+	B	C+	C	D	E	Total
A	0	0	0	1	0	4	6	11
B+	0	0	0	0	1	0	5	6
B	0	0	0	0	0	0	9	9
C+	0	0	0	0	0	1	9	10
C	0	0	0	0	0	0	1	1
D	0	0	0	0	0	1	4	5
E	0	0	0	0	0	0	8	8
Total								50

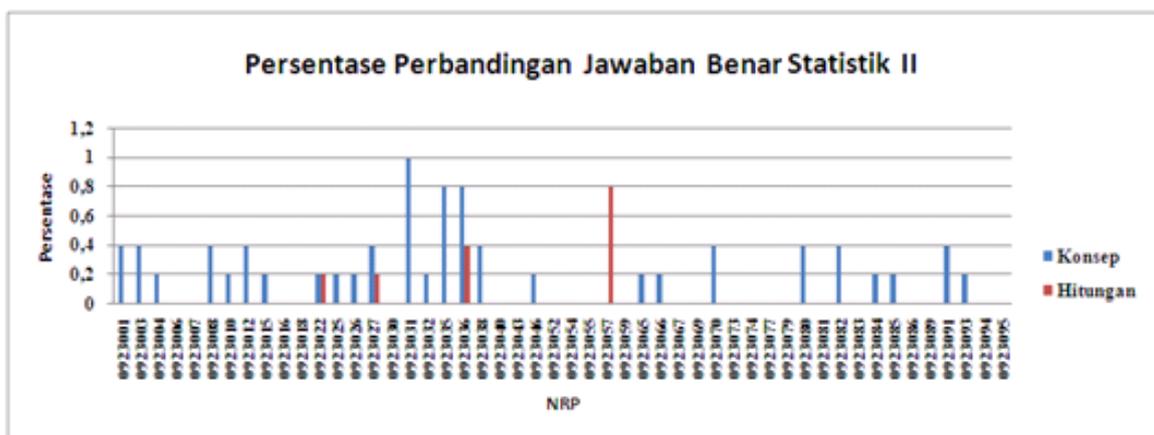
Matriks Peluang Peralihan:

		A	B+	B	C+	C	D	E
B =	A	0	0	0	0.091	0	0.364	0.545
	B+	0	0	0	0	0.167	0	0.833
	B	0	0	0	0	0	0	1
	C+	0	0	0	0	0	0.1	0.9
	C	0	0	0	0	0	0	1
	D	0	0	0	0	0	0.2	0.8
	E	0	0	0	0	0	0	1

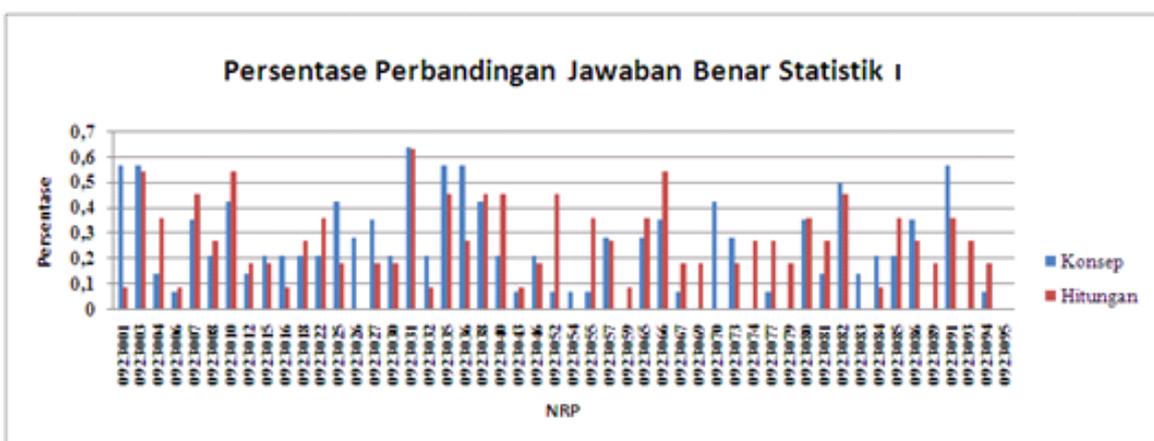
5. Analisis

Hasil uji ANOVA 1 arah untuk rentang 6 bulan dan 12 bulan menunjukkan bahwa rentang waktu mempengaruhi kemampuan mengingat mahasiswa terhadap mata kuliah statistik. Ini ditunjukkan dari nilai $f_{hitung} > f_{tabel}$ yang akan menolak H_0 untuk rentang 6 bulan dan 12 bulan.

Rantai Markov pada matriks peluang peralihan rentang waktu 6 bulan statistik 2, menunjukkan nilai mutu mahasiswa angkatan 2009 hampir seluruhnya beralih menjadi E, kecuali nilai C+, 33% beralih menjadi C dan 67% beralih menjadi E. Sedangkan matriks peluang peralihan rentang waktu 12 bulan statistik 1 memiliki peluang peralihan nilai mutu A menjadi C+ 9%, A menjadi D 36.4%, A menjadi E 54.5%. Nilai B+ menjadi C 16.7% dan B+ menjadi E 83.3%. Nilai C+ menjadi D 10% dan C+ menjadi E 90%. Nilai D tetap dengan nilai D 20% dan Nilai D menjadi E 20%. Nilai B dan C 100% beralih menjadi E. Kondisi diatas menggambarkan bahwa mahasiswa angkatan 2009 masih lebih mengingat materi statistik 1 dibanding statistik 2. Hal tersebut dapat dilihat dari peralihan ke nilai E untuk statistik 1 dalam rentang 12 bulan masih lebih sedikit dibanding statistik 2 dengan rentang 6 bulan.



Gambar 3. Grafik Perbandingan Jawaban Benar Statistik 2



Gambar 4. Grafik Perbandingan Jawaban Benar Statistik 1

Gambar 3 menunjukkan bahwa kemampuan mahasiswa untuk memahami konsep statistik 2 (rata-rata 0.032) lebih rendah dari kemampuan menghitung (rata-rata 0.184). Hal tersebut dapat menggambarkan bahwa penyampaian pada mata kuliah statistik 2 membuat mahasiswa mudah mengingat cara menghitung dibandingkan mengerti konsepnya atau dapat berarti konten perkuliahan lebih banyak menekankan cara menghitung dibanding konsepnya.

Gambar 4 menunjukkan bahwa kemampuan mahasiswa angkatan 2009 untuk memahami konsep statistik 1 (rata-rata 0.256) dan hitungan (rata-rata 0.243) adalah seimbang. Kondisi tersebut menggambarkan penyampaian materi statistik 1 membuat mahasiswa mampu mengingat materi konsep dan hitungan atau dapat berarti konten perkuliahan antara konsep dan hitungan proposional.

6. Kesimpulan

Penelitian pengaruh rentang waktu terhadap kemampuan mengingat mahasiswa angkatan 2009 untuk mata kuliah statistik telah dilakukan. Kemampuan mengingat rentang waktu 6 bulan dan 12 bulan dapat diklasifikasikan pada ingatan jangka panjang. Rentang waktu mempengaruhi kemampuan mengingat mahasiswa angkatan 2009. Kemampuan mengingat konsep dan hitungan dapat dipengaruhi juga oleh cara penyampaian dan konten materi. Masih perlu dibuktikan pengaruh dari cara penyampaian terhadap kemampuan mengingat jangka panjang karena penelitian ini hanya meninjau dari konten materi konsep dan hitungan. Hasil penelitian ini dapat menggambarkan kondisi ingatan mahasiswa di semester 4 akan mata kuliah statistik pada kurikulum 2002, bahwa sebagian besar mahasiswa lupa akan materi statistik. Kondisi tersebut dapat dilihat dari adanya pergeseran semua nilai mutu mata kuliah diatas E ke nilai mutu E dari hasil tes pengukuran.

Untuk membantu mahasiswa memahami keterkaitan ilmu statistik dengan mata kuliah lain, ketika sedang menempuh perkuliahannya, sebaiknya disampaikan juga penerapannya pada bidang ilmu yang lain, sehingga mahasiswa mendapatkan gambaran mengenai penggunaan statistik secara keseluruhan.

Untuk membantu mahasiswa mengingat materi statistik di mata kuliah yang ada penerapan statistik, sebaiknya dilakukan pengulangan materi statistik. Misal untuk mata kuliah penjaminan mutu, dalam perhitungan untuk pembuatan peta kendali menggunakan sampel dan data-data yang berdistribusi normal, maka baiknya dilakukan pengulangan materi statistik yang terkait dengan perhitungan tersebut. Sehingga mahasiswa dapat memahami cara perhitungannya dengan lebih baik.

Penelitian lebih lanjut dapat dilakukan pada mata kuliah lain yang memiliki kompetensi penting dalam ilmu teknik industri. Analisis degradasi pengurangan kemampuan mengingat satu mata kuliah perlu dilakukan dengan melakukan pengukuran yang berurutan pada periode tertentu.

6. Daftar Pustaka

Kroemer, K.H.E., Kroemer, H.B., Kroemer, K.E.-Elbert (2001), "*Ergonomics How to Design for Ease and Efficiency*", Prentice Hall, Inc, New Jersey 07458.

Guyton, Arthur C., Hall, John E. (2006), "*Textbook of Medical Physiology*", Elsevier Saunders, Philadelphia, Pennsylvania 19103-2899.

Matthews, Gerald, Davies, D. Roy, Westerman, Stephen J., and Stammers, Rob B., (2000), "*Human Performance Cognition, stress and individual differences*", Psychology Press, 27 Church Road, Hove, East Sussex, BN3 2FA

Wilhelm, Oliver and Engle Randall W., (2005), "*Handbook of Understanding and Measuring Intelligence*", Sage Publications, Thousands Oaks, London.

Walpole, Ronald E. (1980), "*Introduction to Statistic*", 3rd edition, Gramedia, Jakarta.

PENGARUH RENTANG WAKTU TERHADAP KEMAMPUAN MENGINGAT (Andrijanto, et al.)

Subagyo, Pangestu, (1983), "*Dasar-dasar Operation Research*", edisi ke-2, BPFE, Yogyakarta

Erryn Meliani Harlian (2011), *Penelitian Cara Belajar dan Cara Penyampaian Materi untuk 5 Mata Kuliah yang Sudah Ditempuh pada Jurusan Teknik Industri Universitas X Ditinjau dari Kemampuan Long Term Memory*, Tugas Akhir Sarjana S1, Fakultas Teknik, Jurusan Teknik Industri, Universitas Kristen Maranatha.

Andrijanto dan Evelyn Yuliana, (2012), "Analisis Pengaruh Bermain *Games* (Ms. Windows) pada Saat Jam Istirahat Siang terhadap Kinerja dengan Menggunakan Rantai Markov dan *Uchida Kraepelin Test*", *Zenit*, Vol.1, pp 22 – 33.

Cowan, Nelson, (2008), "*What are the differences between long-term, short-term, and working memory?*", Elsevier B.V., *Progress in Brain Research*, Vol. 169, chapter 20.

Winkler, Istvan and Cowan, N., (2005), "*From Sensory to Long-Term Memory – Evidence from Auditory Memory Reactivation Studies*", Hogref and Huber Publication, *Experimental Psychology* Vol. 52(1), pp 3 – 20.

Alloway, Tracy Packiam, (2006), "*How does working memory work in the classroom?*", *Educational Research and Review* Vol. 1 (4), pp 134 – 139.