

ISBN : 978 - 602-19356-0-6

# PROSIDING

## KONFERENSI NASIONAL SAINS DAN APLIKASINYA (KNSA 2011)

Sains untuk Kemaslahatan Umat  
Unisba, Bandung

Dipublikasikan Oleh : Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
30 November 2011



**unisba**

**UNIVERSITAS ISLAM BANDUNG**

Jl. Tamansari No.1, 20, 22, 24, 26 - Jl.Hariang Banga No 1A, 2 - Jl.Purnawarman No 59, 63  
Jl. Rangka Gading No. 8 Bandung 40116 Telp (022) 4203368 – 4205546 Faks (022) 4263895  
[www.unisba.ac.id](http://www.unisba.ac.id)



# PROSIDING

## Konferensi Nasional Sains dan Aplikasinya 2011

Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Universitas Islam Bandung

**Sains untuk Kemaslahatan Umat**

ISBN: 978-602-19356-0-6

*Cover Design* : R. Dachlan Muchlis, Drs., MT.

*Tim Prosiding* : R. Dachlan Muchlis, Drs., MT.

Dr. Suwanda, MS.

Suliadi, PhD.

Suwendar, M.Si., Apt.

Teti Sofia Yanti, Dra., M.Si.

Aceng Komaruddin Mutaqin, MT., M.Si.

Nusar Hajarisman, MS.

*Dipublikasikan oleh* : Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Universitas Islam Bandung, Bandung Jawa Barat  
30 November 2011

# Dewan Editor

**Ketua** : Abdul Kudus, Ph.D.

**Sekretaris** : Suliadi, Ph.D.

**Anggota** : Dr. Suwanda, MS.

Dr. Embit Kartadarma

R. Dachlan Muchlis, Drs., MT.

Aceng Komarudin Mutaqin, MT., MSi.

Yayat Karyana, Drs., M.Si.

Erwin Harahap, S.Si., M.Sc.

Indra T. Maulana, S.Si., Apt.

## KATA PENGANTAR

Prosiding ini diterbitkan sebagai rangkaian dari kegiatan Konferensi Nasional Sains dan Aplikasinya tahun 2011 (KNSA2011) yang telah diselenggarakan pada tanggal 27 – 28 Juni 2011 di Universitas Islam Bandung. Kegiatan KNSA2011 merupakan salah satu kegiatan dalam rangka milad Universitas Islam Bandung yang ke-53 tahun 2011.

Prosiding ini berisi makalah-makalah yang telah disampaikan dalam berbagai sesi seminar. Kami dari pihak panitia ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada para penulis atas sumbangannya ke dalam prosiding ini, dan juga kepada para reviewer yang telah memberikan masukannya bagi kesempurnaan tiap makalah yang dinilainya. Tujuan dan harapan kami dalam menilai setiap makalah yang akan diterbitkan dalam prosiding ini adalah demi menghasilkan penerbitan yang bermutu.

Konferensi ini juga turut didukung oleh berbagai pihak. Oleh karena itu, kami ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada pihak-pihak tersebut.

Bandung, 30 November 2011



Abdul Kudus, Ph.D.  
Ketua Pelaksana KNSA2011

## Daftar Isi

	Halaman
<b>Dewan Editor</b>	i
<b>Kata Pengantar</b>	ii
<b>Daftar Isi</b>	iii
1 Variansi dari Data Uji Hidup Berdistribusi Eksponensial Tersensor Tipe-II <i>Akhmad Fauzy</i>	1-10
2 Regresi Spasial untuk menentukan Faktor-faktor Kemiskinan di Provinsi Jawa Timur (Spatial Regression to determine the Poverty Factors in East Java Province) <i>Anik Djuraidah dan Aji Hamim Wigena</i>	11-18
3 Penggunaan Regresi Logistik Untuk Menaksir Peluang Memilih Air Minum Aqua Di Kota Bandung Tahun 2010 <i>Anneke Iswani Achmad</i>	19-24
4 Analisis Profil Perwilayahan Curah Hujan di Kabupaten Indramayu <i>Dewi Retno Sari Saputro dan Anik Djuraidah</i>	25-36
5 Penggunaan Teorema Bayes dalam Pohon Keputusan untuk Mengurangi Ketidakpastian dalam Pengambilan Keputusan Terbaik <i>Elis Ratna Wulan</i>	37-44
6 Aplikasi Analisis Faktor di Bidang Sosial (Studi Kasus : Analisis Faktor-Faktor Perilaku Mahasiswa UIN Yogyakarta terhadap Lama Waktu Studi) <i>Epha Diana S, Sri Utami Zuliana dan Rais Bachtiar</i>	45-52
7 Analisis Kandungan Zat Kimia Anorganik pada Beberapa Proses Filtrasi Air Minum Menggunakan One-Way Manova <i>Heruna Tanty</i>	53-62
8 Perbedaan Panjang Dan Berat Vannamei Pada Dua Jenis Kolam <i>Lisnur Wachidah</i>	63-66
9 Taksiran Intensitas Proses Poisson Nonhomogen Menggunakan Metode Maksimum Likelihood Melalui Pendekatan Riemann-Stieljes <i>Rini Cahyandari</i>	67-72
10 Uji Akar-Akar Unit dalam Model Runtun Waktu Autoregresif <i>Rusdi</i>	73-84
11 Metoda Paired Comparisons dalam Pembobotan System Jaringan Internet Banking <i>Siti Sunendiari</i>	85-90

12	Sektor Unggulan Di Kabupaten Banjar Melalui Analisis Input Output (Hasil Penaksiran dari Tabel Input Output Jawa Barat) <i>Teti Sofia Yanti</i>	91-98
13	Penggunaan Regresi Pohon untuk Peubah Penjelasa yang Banyak dan Kompleks <i>Titin Agustin Nengsih</i>	99-108
14	Analisis Life-Course Event pada Sexual Intercourse Remaja <i>Wahjono Kuntohadi, Siti Sunendiar, Muhammad Hisyam Lee dan Suhartono</i>	109-122
15	Proyeksi Penduduk Indonesia Tahun 2015-2025 Dengan Asumsi TFR Tetap <i>Yayat Karyaana</i>	123-128
16	Analisis Fungsi Produksi. Studi Kasus pada Industri Sepatu Cibaduyut <i>Eti Kurniati</i>	129-136
17	Generalisasi Bentuk Tangensial Teorema Green Melalui Teorema Stokes <i>Gani Gunawan</i>	137-144
18	Aksi Grup Automorfisma Graph Sederhana pada Himpunan Titiknya <i>Icih Sukarsih</i>	145-148
19	Solusi Kualitatis Model Pertumbuhan Populasi Satu Spesies untuk Tundaan Waktu Diskrit dengan Menggunakan Metode Pertubasi <i>Onoy Rohaeni</i>	149-154
20	Analisa Pemrosesan Paralel pada penyelesaian Aturan Trapezium <i>Arief Fatchul Huda dan Andreas Febrian</i>	155-164
21	Kontrol Optimal Prey dan Predator Model Rantai Makanan Rosenzweig-Macarthur Tiga Spesies <i>Budi Cahyono</i>	165-176
22	Belajar dan Mengajar Aljabar (Suatu Telaah Psikologi Kognitif dan Pemecahan Masalah) <i>C. Jacob dan Yanti Mulyanti</i>	177-186
23	Aplikasi Analisis Diskriminan dalam Menentukan Fungsi Pengelompokan Anak Putus Sekolah Pendidikan Dasar (Kasus Kelompok Masyarakat Miskin Kabupaten Ogan Ilir Sumatera Selatan) <i>Dian Cahyawati S., Oki Dwipurwani dan Wella Bertran S.</i>	187-194
24	Penerapan Model Stiker DNA pada Masalah N-Ratu, dan Buah Catur Jenis Benteng, Menteri, Kuda <i>Diny Zulkarnaen dan Djati Kerami</i>	195-204

# MENGESAHKAN

Salinan/fotocopy sesuai dengan aslinya

Surabaya, 27 JAN 2019

UNIVERSITAS SURABAYA  
FAKULTAS TEKNIK

205-210

- 25 Peningkatan Pemahaman Kalkulus melalui Eksperimen  
*Endah Asmawati dan Joice Ruth Juliana*



Dekan

211-214

- 26 Suatu Grup dalam Ring Reguler Stable Diperumum  
*Evi Yuliza*

215-222

- 27 Berpikir Reflektif Matematis Alternatif Kemampuan Berpikir yang Perlu  
Dikembangkan pada Siswa SMA  
*Hepsi Nindiasari*

223-230

- 28 Penerapan Pembelajaran Berbasis Masalah untuk Mengembangkan Kemampuan  
Berpikir Kritis Matematik dan Kemandirian Belajar Siswa SMA  
*Reviandari Widyatiningtyas*

231-240

- 29 Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Matematik dan Kemandirian Belajar Siswa  
SMA melalui Pendekatan Pembelajaran Berbasis Masalah  
*Reviandari Widyatiningtyas*

241-250

- 30 Model Belajar "KAMI" (Kelompok Aktif, Mandiri, Inovatif dan berimtak) Integrasi IESQ  
dalam Pembelajaran Matematika  
*Sariyanto*

251-264

- 31 Profesionalisme Guru Ditinjau dari Kemampuan Guru Menerapkan Model-model  
Pembelajaran Alternatif  
*Usmadi*

265-278

- 32 Kajian Model Pembelajaran dan Implikasinya untuk Meningkatkan Kemampuan  
Berfikir Matematika Tingkat Tinggi  
*Yani Ramdani*

279-288

- 33 Pembelajaran untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa SMU  
Melalui Pendekatan Contextual Teaching and Learning (CTL)  
*Yani Ramdani*

289-296

- 34 Angin Zonal Sebagai Prekursor Awal Musim di Benua Maritim Indonesia  
*Erma Yulihastin*

297-300

- 35 Prediksi Kemacetan Pada Jaringan Komputer Menggunakan Metode Naive Bayesian  
Classifier  
*Erwin Harahap*

301-312

- 36 Model Penyebaran Penyakit Meningokokus di Saudi Arabia Selama Musim Haji pada  
Dua Grup  
*Esih Sukaesih*

313-318

- 37 Model Dampak Gangguan Variasi Harian Komponen H Menggunakan Metode  
Kemungkinan Maksimum  
*Habirun*

38	Aplikasi Sistem Pakar untuk Diagnosa Kerusakan Gigi Manusia <i>Lita Karlitasari dan Ana Rosdiana</i>	319-328
39	Fuzzy Clustering untuk Data Indeks DST Menggunakan Fuzzy C-Means <i>Mira Juangsih</i>	329-334
40	Kajian Pemilihan Ciri Korelasi Secara Visual dan Band Selection pada Data Citra Radar dan Citra Optik <i>Mulyono dan Aniati Murni Arimurty</i>	335-348
41	Pelabelan Total Vertex Irregular pada Graf Tangga <i>Rismawati Ramdani</i>	349-356
42	Model Dinamika Tenaga Kerja Pedesaan dan Perkotaan <i>Sugiyantoro, Endar H. Nugrahani dan Retno Budiarti</i>	357-362
43	Formulasi Sediaan Losion Emolien yang Mengandung Air Susu Kambing <i>Dolih Gozali, Ahmad Ngadeni dan Yossi Dwi Ratih</i>	363-368
44	Formulasi dan Evaluasi Stabilitas Emulgel Ketokonazol <i>Dolih Gozali, Jutti Levita dan Rachmania Yosila</i>	369-374
45	Penentuan Kadar Tiamin Hidroklorida, Riboflavin, dan Piridoksin Hidroklorida dalam Campuran Secara Spektrofotometri Derivatif <i>Indra T. Maulana</i>	375-380
46	Efek Tonik Ekstrak Etanol Daun Pandan Wangi ( <i>Pandanus Amaryllifolius Roxb.</i> ) Pada Mencit Jantan <i>Khoerul Anwar, Nashrul Wathan dan Liling Triyasmono</i>	381-386
47	Aktivitas Antioksidan Rimpang <i>Curcuma zedoaria</i> dan Penetapan Kadar Komponen Kurkuminoidnya <i>Kiki M. Yuliawati, Irda Fidrianny dan Komar Ruslan W.</i>	387-392
48	Pemanfaatan Binahong ( <i>Anredera Cordifolia (ten.) v. Steenis</i> ) Sebagai Tanaman Obat <i>Livia Syafnir</i>	393-396
49	Aktivitas Antimikroba Kulit Buah Manggis dan Peluangnya Sebagai Obat Jerawat <i>Putranti Adirestuti, Puspa Sari Dewi dan Gladdis Kamilah P.</i>	397-408
50	Aktivitas Metabolit Bakteri <i>Lactobacillus plantarum</i> dan Perannya dalam Menjaga Kesehatan Saluran Pencernaan <i>Ririn Puspadewi, Putranti Adirestuti dan Gina Anggraeni</i>	409-418

51	Pengaruh Kombinasi Ekstrak Daun <i>Guazuma Ulmifolia</i> Lamk. dan Ekstrak Rimpang <i>Curcuma Xanthorrhiza</i> Roxb. Terhadap Fase Pralahir Tikus Wistar <i>Sri Peni Fitriarningsih, Elin Yulinah Sukandar dan Kusnandar Anggadiredja</i>	419-428
52	Evaluasi Efek Stimulasi Sistem Saraf Pusat oleh Infusa Rimpang Jahe ( <i>Zingiberofficinale</i> Rosc.) pada Mencit Jantan Swiss Webster <i>Suwendar, Joseph Iskendarso Sigit dan Pipih Sopiah</i>	429-432
53	Kajian Daya Dukung Ekologi Taman Wisata Alam Cimanggu Sebagai Kawasan Tujuan Wisata <i>Wahyu Surakusumah, Aris Munandar, Sambas Basyuni dan Hery Purnomo</i>	433-446
54	Evaluasi Aktivitas Mukolitik Perasan Buah Jeruk Nipis ( <i>Citrus aurantifolia</i> ) Secara In Vitro <i>Yani Lukmayani, Kiki Mulkiya Y. dan Amila Gadri</i>	447-452
55	Fabrikasi dan Karakterisasi Antena Mikrostrip Tiga Larik dengan Dua Sisi <i>Edi Daenuri Anwar</i>	453-458
56	Identifikasi Daerah Konvergensi Antartropis (ITCZ) Berdasarkan Data OLR <i>Erma yulihastin</i>	459-466
57	Penentuan Model Prediksi Variasi Harian Komponen Geomagnet Jangka Pendek <i>Habirun</i>	467-478
58	Analisis Sirkuit Colpitt Tiga Tahap Penghasil Sinyal Chaos Frekuensi Tinggi Serta Aplikasinya Sebagai Osilator Wireless Power Transfer <i>Halimatussadiyah dan Mada Sanjaya WS</i>	479-486
59	Rancang Bangun Alat Eksperimen Hukum Boyle & Gay-Lussac sebagai Alat Bantu Pembelajaran Teori Kinetik Gas <i>Irfan Syafar Farouk, Dian Syah Maulana, Halimatussadiyah dan Mada Sanjaya WS</i>	487-490
60	Penyelidikan Kondisi Bilangan Bintik Matahari Siklus 25 <i>John Maspupu</i>	491-498
61	Simulasi Numerik Sinkronisasi Chaotik Sirkuit Autonomous dan Non-Autonomous Penghasil Sinyal Chaos serta Aplikasinya dalam Sistem Keamanan Komunikasi <i>Mada Sanjaya WS</i>	499-514
62	Simulasi Numerik dan Eksperimen Gerak Harmonik Teredam Pada Osilasi Pegas Dalam Zat Cair <i>Nizar Nuril Barjah, Halimatussadiyah, Dian Syah Maulana dan Mada Sanjaya WS</i>	515-522
63	Eksperimen Gerak Rotasi Benda Tegar untuk Menentukan Koefisien Momen Inersia dengan Memanfaatkan Kamera Digital <i>Siti Mardiah, Dian Syah Maulana, Mada Sanjaya WS</i>	523-526

64	Analisis Sistem Dinamik dan Sinkronisasi Chaos Sirkuit Lorenz serta Aplikasinya dalam Sistem Keamanan Komunikasi <i>Siti Nurlaela dan Mada Sanjaya WS</i>	527-532
65	Analisis Chaos Pada Sirkuit Double-Bell <i>Siti Nurlaila dan Mada Sanjaya WS</i>	533-538
66	Simulasi Pengaruh Suhu Udara Terhadap MikroKonsentrasi Polutan Dan Gas Rumah Kaca <i>Toni Samiaji</i>	539-550

# Peningkatan Pemahaman Kalkulus melalui Eksperimen

ENDAH ASMAWATI<sup>1</sup>, JOICE RUTH JULIANA<sup>2</sup>

Departemen MIPA, Universitas Surabaya (UBAYA)  
Jl. Raya Kalirungkt, Surabaya 60292, Indonesia.  
E-mail: <sup>1</sup> [e\\_61113@yahoo.com](mailto:e_61113@yahoo.com), <sup>2</sup> [joiceruth@yahoo.com](mailto:joiceruth@yahoo.com)

## ABSTRAK

Bagi sebagian mahasiswa, khususnya di Fakultas Teknik, kalkulus merupakan matakuliah yang dianggap cukup sulit, padahal mata kuliah ini amat penting bagi mereka. Hal ini mengakibatkan ada beberapa mahasiswa yang harus mengulang mata kuliah ini. Untuk meningkatkan motivasi belajar dan pemahaman tentang materi kalkulus, maka dilakukan inovasi dengan mengajak mahasiswa melakukan eksperimen (dengan menggunakan benda-benda yang setiap hari sering dijumpai). Pada tulisan ini dipaparkan bentuk kegiatan dan hasil dari kelas eksperimen pada materi fungsi dan penggunaan turunan. Sebelum masuk kelas eksperimen, mahasiswa diberikan teori dan latihan soal tentang materi tersebut pada pertemuan sebelumnya di kelas regular. Kemudian pada kelas eksperimen, dibentuk kelompok-kelompok kecil dimana setiap kelompok mendapatkan lembar kerja. Disini setiap kelompok harus memprediksi, melakukan eksperimen, menghitung dengan teori yang sudah dipelajari dan terakhir membandingkan keduanya. Dari hasil nilai tengah semester, diperoleh hasil bahwa terjadi peningkatan pemahaman mahasiswa dengan adanya kelas eksperimen ini.

*Kata kunci: eksperimen, fungsi, penggunaan turunan*

## ABSTRACT

A lot of students, especially in engineering faculty, think that calculus is one of difficult subject whereas this is the important subject for them. It is found every year some students fail in this class and they must repeat this course. For increasing their motivation, we let the student joint in experiment class. In this paper we discuss about function and application of derivative in experiment class. In a regular classroom (the class before experimental class), students are given theory and exercises. Later in the experimental class, we formed small groups where each group got the worksheet. Here, each group should predict, do the experiment, calculated with the Calculus theory and finally compare the result. From the middle of the semester value, obtained the result that an increase in student understanding with the this experimental class.

*Keywords: experiment, function, application of derivative.*

## 1. PENDAHULUAN

Bagi sebagian mahasiswa di Fakultas Teknik, Kalkulus merupakan salah satu matakuliah yang dianggap sulit dan abstrak, padahal mata kuliah ini penting karena menjadi dasar untuk mata kuliah keteknikan yang lain. Anggapan bahwa Kalkulus itu sulit dan abstrak membuat tingkat pemahaman mereka kurang, terutama bagi mahasiswa pengulang. Dalam rangka meningkatkan pemahaman materi dan menyadarkan pentingnya belajar kalkulus, maka pada perkuliahan di semester genap 2010-2011 dilakukan inovasi pembelajaran Kalkulus dengan mengajak mahasiswa untuk belajar di kelas eksperimen, selain belajar di kelas regular. Untuk membuat masalah yang abstrak menjadi riil, di kelas eksperimen mahasiswa diajak untuk melakukan eksperimen dan perhitungan dengan teori pada materi fungsi, laju perubahan yang berkaitan dan maksimum minimum fungsi. Mahasiswa yang ada di kelas ini adalah mahasiswa dengan IPK rata-rata 1,072 dan nilai Kalkulus terakhirnya adalah E (kecuali satu mahasiswa mendapat D).

Pada tulisan ini, akan dibahas secara detail tentang kegiatan di kelas eksperimen untuk materi fungsi, laju perubahan yang berkaitan dan maksimum minimum fungsi. Selain itu juga akan ditunjukkan bagaimana pendapat mahasiswa terhadap kelas eksperimen.

## 2 Endah Asmawati, Joice Ruth Juliana

Untuk mengukur keberhasilan kelas eksperimen ini, digunakan dua alat yaitu kuisioner dan nilai tengah semester. Kuisioner digunakan untuk menggali pendapat mahasiswa mengenai belajar dengan eksperimen apakah menyenangkan dan membantu pemahaman materi. Nilai tengah semester genap 2010-2011 dan nilai tengah semester sebelumnya dari mahasiswa yang aktif dibandingkan untuk mengetahui adanya peningkatan pemahaman materi oleh mahasiswa.

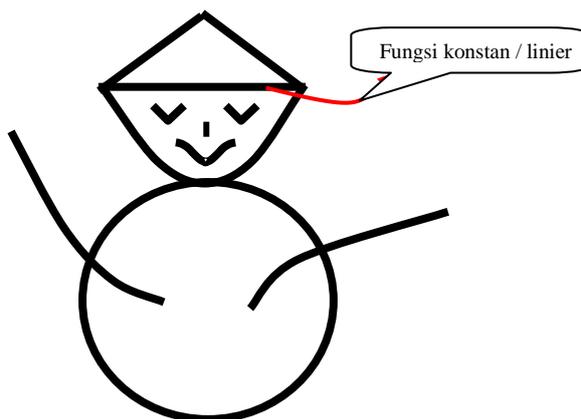
### 2. KELAS EKSPERIMEN

Pada pertemuan sebelum kelas eksperimen, di awal perkuliahan kelas reguler dilakukan *pre test*, dengan tujuan untuk mengetahui tingkat pemahaman materi. Setelah itu dilanjutkan dengan penjelasan teori oleh dosen dan latihan soal. Dalam pelaksanaan eksperimen dibutuhkan ruangan yang mendukung, maka kelas eksperimen dilakukan di laboratorium Fisika atau di ruang kelas reguler. Di kelas eksperimen mahasiswa dibagi dalam beberapa kelompok, setiap kelompok terdiri dari 2 – 3 mahasiswa. Setiap kelompok memperoleh alat-alat dan bahan yang dibutuhkan untuk eksperimen serta modul yang berisi instruksi pelaksanaan dan lembar kerja. Pada lembar kerja, setiap kelompok wajib memprediksi, melaporkan hasil eksperimen dan melakukan perhitungan dengan teori Kalkulus. Kelas eksperimen dipandu oleh seorang dosen dan didampingi oleh satu orang dosen yang lain serta seorang asisten. Di akhir pertemuan kelas eksperimen, diberikan *post test* dengan tingkat kesulitan yang sepadan dengan *pre test* untuk mengetahui peningkatan pemahaman pada materi yang dieksperimenkan.

#### 2.1. Eksperimen Fungsi

Pada kelas eksperimen ini, yang dilakukan di laboratorium Fisika, pertama mahasiswa wajib mengidentifikasi dan menformulasikan berbagai jenis fungsi dari sekumpulan kurva yang diberikan. Kedua, mereka wajib melakukan eksperimen yang bertujuan untuk menghitung nilai fungsi. Pelaksanaan kelas eksperimen :

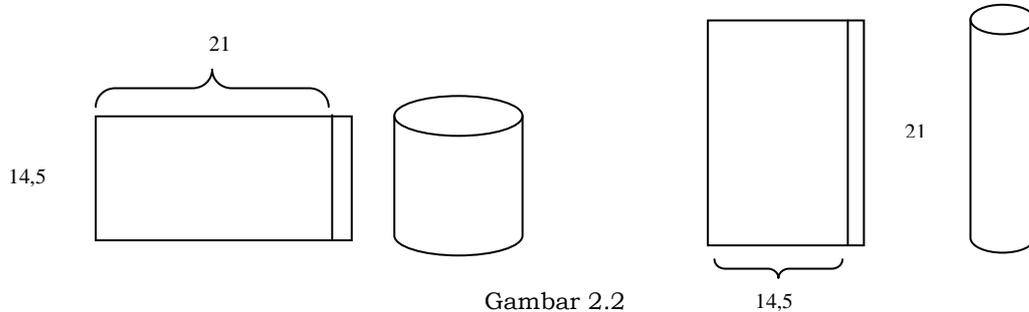
A. Tujuan yang pertama adalah mengetahui jenis-jenis fungsi dan dapat menformulasikan fungsi. Setiap kelompok diberikan gambar yang dibentuk dari berbagai grafik fungsi (gambar 2.1). Mereka harus mencari dan menyebutkan fungsi-fungsi apa saja yang mewakili gambar tersebut. Kemudian dengan menyalin setiap kurva yang dianggap sebagai fungsi ke dalam system koordinat Kartesius dua dimensi, setiap kelompok harus dapat menformulasikan grafik fungsi yang telah digambarnya.



Gambar 2.1

B. Pada permasalahan kedua, setiap kelompok diinginkan untuk menghitung volume benda dengan cara prediksi, eksperimen dan perhitungan dengan teori Kalkulus. Pada bagian eksperimen, setiap kelompok memperoleh dua lembar plastik persegi panjang yang sampingnya telah diberi perekat untuk dijadikan dua buah silinder (gambar 2.2).

Selain itu, dalam pelaksanaan eksperimen diperlukan penutup bawah silinder, pasir, gelas dan jangka sorong.



Gambar 2.2

Pertama, dilakukan prediksi apakah kedua silinder mempunyai volume yang sama atau tidak. Jawabanya dituliskan pada lembar kerja disertai dengan penjelasan yang masuk akal.

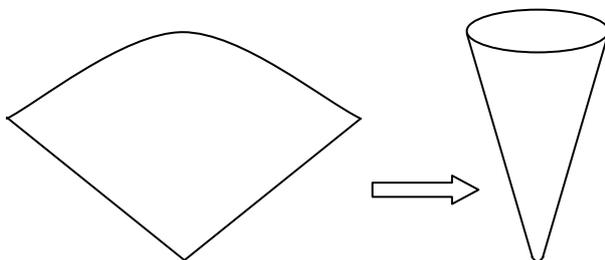
Dengan eksperimen, akan dibuktikan apakah kedua silinder mempunyai volume yang sama. Masing-masing silinder diisi dengan pasir dan dihitung berapa gelas pasir yang dimasukkan ke setiap silinder. Dari sini akan diketahui bahwa prediksinya benar atau salah.

Cara yang ketiga adalah menghitung volume silinder dengan menggunakan rumus  $V = \pi r^2 h$ , dengan  $r$  = jari-jari lingkaran alas,  $h$  = tinggi silinder. Jari-jari silinder dihitung dengan jangka sorong. Volume dihitung dengan memasukkan nilai numerik yang diperoleh.

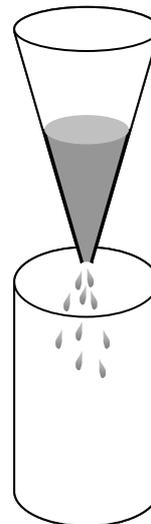
## 2.2 Eksperimen Laju Perubahan yang Berkaitan

Eksperimen ini dilakukan di laboratorium Fisika, membahas penggunaan turunan untuk menyelesaikan masalah laju perubahan yang berkaitan. Setiap kelompok melakukan prediksi, eksperimen dan perhitungan dengan bahan selembar plastik berbentuk juring lingkaran, satu buah silinder, beberapa mL air.

Langkah pertama, rekatkan plastik sehingga berbentuk kerucut terbalik yang bawahnya berlubang (gambar 2.3). Lalu kerucut diletakkan di atas silinder (gambar 2.4). Jika air dituangkan ke dalam kerucut (lubang bawah di tutup dulu) sampai penuh, kemudian lubang bawah kerucut dibuka maka air akan keluar dari bawah kerucut dan masuk ke dalam silinder. Setiap kelompok memprediksi apakah laju perubahan ketinggian air di kerucut dan silinder sama atau tidak dilengkapi dengan alasannya.



Gambar 2.3



Gambar 2.4

#### 4 Endah Asmawati, Joice Ruth Juliana

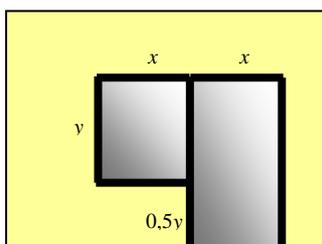
Setelah prediksi ditulis dilembar kerja maka setiap kelompok melakukan eksperimen seperti di atas. Saat ketinggian air di silinder 1 cm, lubang dibawah kerucut ditutup. Kemudian dihitung berapa ketinggian air di kerucut sekarang. Dapat disimpulkan apakah laju perubahan ketinggian air di kerucut dan silinder sama atau tidak.

Untuk mengetahui secara tepat laju perubahan ketinggian air di kerucut dan silinder, dilakukan perhitungan dengan menggunakan turunan.

### 2.3 Eksperimen Maksimum Minimum Fungsi

Eksperimen dilakukan di ruang kuliah reguler. Tujuan dari eksperimen ini adalah menentukan nilai maksimum/minimum suatu permasalahan riil. Selain itu juga memberi pemahaman ke mahasiswa bahwa beberapa permasalahan riil akan lebih akurat dan mudah diselesaikan dengan membuat model matematika dibandingkan dengan melakukan coba-coba. Penyelesaian model matematika tersebut dilakukan dengan menggunakan teori Kalkulus. Penyelesaian model matematika tersebut adalah solusi dari permasalahan riil.

Disini setiap kelompok harus menentukan ukuran sebuah pintu dan jendela jika bahan dan perbandingan ukuran kusen pintu dan jendela telah ditentukan dan harus habis dipakai. Bentuknya mengikuti gambar yang ada (gambar 2.5).



Gambar 2.5

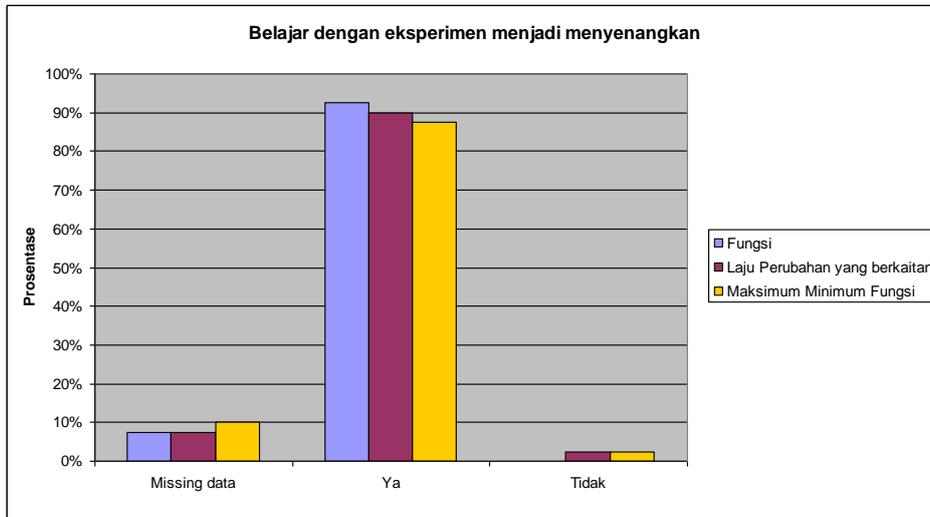
Tanpa menghitung ataupun mensketsa, pertama setiap kelompok memprediksi ukuran pintu dan jendela. Kemudian dengan diberikan kawat sepanjang 8 cm dibuat prototype-nya sehingga bahan habis digunakan dan ukuran tepat sesuai yang diinginkan. Dan yang terakhir untuk menentukan ukuran pintu dilakukan dengan menggunakan turunan.

Dari hasil prediksi dan eksperimen, tidak ada kelompok yang mendapatkan hasil dengan benar. Tingkat kesulitannya adalah menentukan nilai  $x$  dan  $y$  seperti yang diminta dan bahan habis pakai. Namun dengan bantuan turunan hal ini menjadi sangat mudah.

### 3. Hasil Kelas Eksperimen

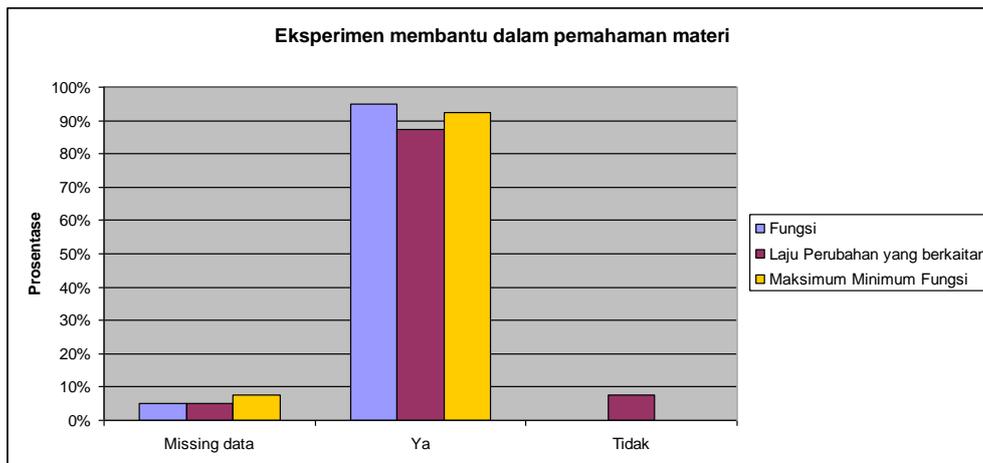
Pada pelaksanaan kelas eksperimen, mahasiswa diminta pendapat tentang pelaksanaan kelas eksperimen tersebut. Pendapat mahasiswa disalurkan melalui kuisisioner yang dibagikan. Dari kuisisioner yang disebar, 5% responden tidak mengisi/ mengosongi semua pertanyaan yang ada (missing data) dan 2,5% - 5% lainnya tidak mengisi beberapa pertanyaan. Dari data yang terisi diperoleh hasil sebagai berikut :

- Untuk materi fungsi 92,5% mahasiswa menyatakan bahwa belajar dengan menggunakan eksperimen akan menjadi menyenangkan (missing 7,5%) dan 90% yang berpendapat sama pada materi laju perubahan yang berkaitan (missing 7,5%) serta 87,5% untuk maksimum minimum fungsi (missing 10%)



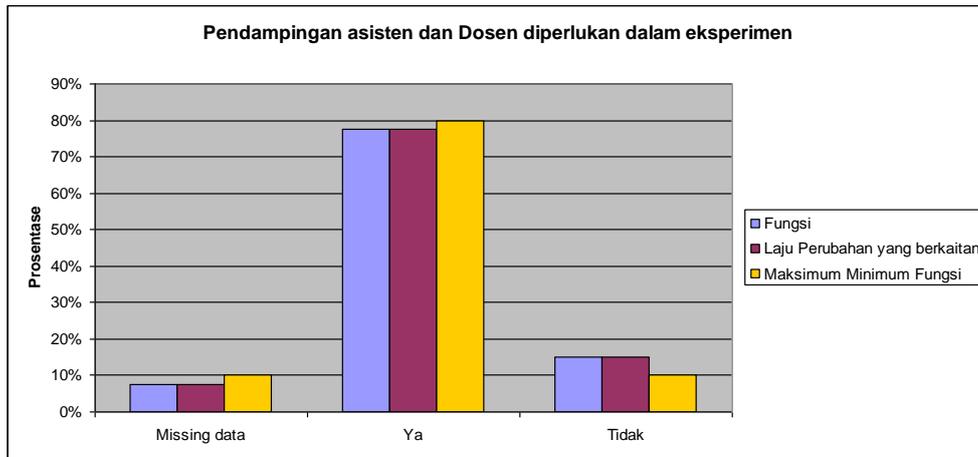
Gambar 3.1 Hasil kuisioner tentang kesenangan akan belajar dengan eksperimen

- 95% berpendapat bahwa eksperimen membantu mereka dalam pemahaman materi fungsi (missing 5%), 87,5% materi laju perubahan yang berkaitan (missing 5%) dan 92,5% untuk maksimum minimum fungsi (missing 7,5%).



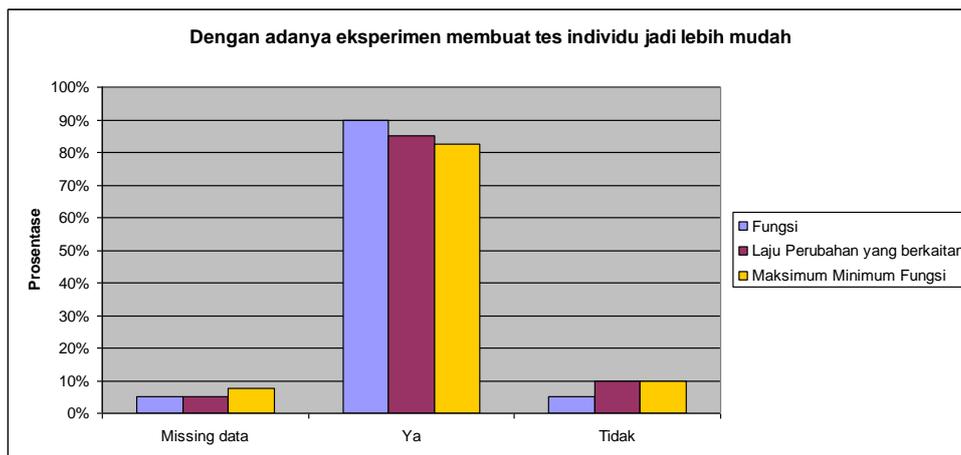
Gambar 3.2 Hasil kuisioner tentang pemahaman materi dengan eksperimen

- 77,5% yang mengisi kuisioner menyatakan bahwa pendampingan dosen dan asisten diperlukan dalam proses pembelajaran dengan eksperimen pada materi fungsi dan laju perubahan yang berkaitan (missing 7,5%). Sedangkan untuk maksimum minimum fungsi 10% responden menyatakan tidak memerlukan pendampingan asisten dan dosen (missing 10%).



Gambar 3.3 Hasil kuisioner tentang pendampingan dosen dan asisten di kelas eksperimen

- Sebanyak 90% responden berpendapat bahwa dengan adanya eksperimen responden lebih mudah dalam menyelesaikan tes individu untuk materi fungsi, 85% untuk laju perubahan yang berkaitan dan 82,5% untuk maksimum minimum fungsi.



Gambar 3.4 Pendapat mahasiswa tentang pengaruh eksperimen pada tes individu

Untuk mengetahui peningkatan pemahaman materi pada matakuliah Kalkulus, dilihat dari perubahan nilai tengah semester mahasiswa yang aktif mengikuti perkuliahan dan kelas eksperimen. Sebanyak 86,96% mahasiswa yang aktif mengalami kenaikan nilai tengah semester dan 77,5% diantaranya mendapatkan nilai minimal cukup.

#### 4. Diskusi

Dari hasil kuisioner, sebagian besar mahasiswa memberikan respon yang positif pada kelas eksperimen yang dilakukan. Namun ada beberapa hal yang menjadi kendala, seperti tidak semua mahasiswa memiliki ketrampilan motorik (merekatkan bahan, memotong bahan, menuangkan air) dan pengamatan alat ukur yang baik. Banyak mahasiswa yang tidak menguasai materi bahkan lemah pada konsep dasar aljabar, aritmatika dan logika. Ada beberapa mahasiswa yang tidak hadir pada pertemuan reguler, sebelum kelas eksperimen, sehingga dosen/asisten harus menjelaskan kembali materi yang dieksperimenkan. Beberapa anak punya kecenderungan untuk datang terlambat, sehingga waktu yang diberikan untuk melakukan eksperimen terasa kurang.

Jika kelas eksperimen dilakukan secara kontinu, maka pelaksanaan akan optimal dengan adanya ruang praktikum dan tersedianya alat serta bahan praktikum yang cukup dan memadai.

### Daftar Pustaka

- [1]. Asmawati, E. & Juliana, J. R. (2009), *Praktikum Untuk Kalkulus*, Seminar Nasional Matematika 2009, Jember.
- [2]. Asmawati, E. & Juliana, J.R. (2008), Combining Individual Learning And Group Discussion In Calculus Course, Proceeding of the Third International Conferences Mathematics Statistics (ICOMS-3), Bogor.
- [3]. Finney, T. (1994), *Calculus*, Second Edition, Addison-Wesley Publishing Company.
- [4]. <http://math.rice.edu/~lanius/Geom/cyls2.html>
- [5]. Juliana, J. R. & Asmawati, E. (2009), Metode Belajar Semi-Mandiri Berbasis Kombinasi Belajar Individu Dan Kerja Kelompok Dalam Praktek Dan Teori, Seminar Nasional Matematika 2009, Jember
- [6]. Krantz, S.G., 1951, *How To Teach Mathematics*, AMS, Rhode Island
- [7]. Widayati, N.S., 2005, Penelitian Tindakan Kelas, Makalah Seminar di Ubaya