



PROPOSAL PROGRAM KREATIVITAS MAHASISWA

**KEINDAHAN MATEMATIKA
DALAM DESAIN KAOS BERCORAK POLA-POLA
PADA GEOMETRI FRAKTAL**

**BIDANG KEGIATAN:
PKM-KARSA CIPTA**

Diusulkan oleh:

Eko Widyaningsih	(4101413102/2013)
Naelul Hikmah	(4101413015/2013)
Anita Setyaningsih	(4101413035/2013)
Ganang Iqbal Riska	(4101413154/2013)
Fatkhurokhman Fauzi	(4112313001/2013)

**UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
SEMARANG
2015**

PENGESAHAN PKM-KARSA CIPTA

- | | |
|---------------------------------------|--|
| 1. Judul Kegiatan | : Keindahan Matematika dalam Desai
Kaos Bercorak Pola-Pola pada
Geometri Fraktal |
| 2. Bidang Kegiatan | : PKM-KC |
| 3. Ketua Pelaksana Kegiatan | |
| a. Nama Lengkap | : Eko Widyaningsih |
| b. NIM | : 4101413102 |
| c. Jurusan | : Matematika |
| d. Universitas/Institut/Politeknik | : Universitas Negeri Semarang |
| e. Alamat Rumah dan No Tel./HP | : Desa Jogopaten RT 03 RW 02,
Buluspesantren, Kebumen, 54391/
089633142860 |
| f. Alamat e-mail | : ekowidyaningsihmath@gmail.com |
| 4. Anggota Pelaksana Kegiatan/Penulis | : 4 orang |
| 5. Dosen Pendamping | |
| a. Nama Lengkap dan Gelar | : |
| b. NIDN | : |
| c. Alamat Rumah dan No Tel./HP | : |
| 6. Biaya Kegiatan Total (Dikti) | : Rp2.500.000,00 |
| 7. Jangka Waktu Pelaksanaan | : 3 bulan |

Semarang, 6 Juni 2015

Menyetujui,

Pembantu Dekan Bidang Kemahasiswaan Ketua Pelaksana Kegiatan

Drs. Edy Soedjoko, M.Pd.
NIP 19560419198703100

Eko Widyaningsih
NIM 4101413102

Pembantu Rektor Bidang Kemahasiswaan Dosen Pendamping

Drs. Bambang Budi Raharjo, M.Si.
NIP 196012171986011001

.....
NIDN

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
DAFTAR ISI.....	iii
RINGKASAN.....	iv
PENDAHULUAN	1
Latar Belakang	1
Luaran.....	2
Manfaat.....	2
TINJAUAN PUSTAKA	2
METODE PELAKSANAAN	
BIAYA DAN JADWAL KEGIATAN	
Anggaran Biaya.....	
Jadwal Kegiatan	
DAFTAR PUSTAKA	5
DAFTAR LAMPIRAN.....	6
Lampiran 1. Biodata Ketua, Anggota, dan Dosen Pembimbing	6
Lampiran 2. Surat Pernyataan Ketua Peneliti/Pelaksana	1

Keindahan Matematika dalam Desain Kaos Bercorak Pola-Pola pada Geometri Fraktal

Eko Widyaningsih, Naelul Hikmah, Anita Setyaningsih, Ganang Iqbal Riska,
Jurusan Matematika, Fakultas Matematika dan Ilmu pengetahuan Alam,
Universitas Negeri Semarang

RINGKASAN

Geometri fraktal adalah salah satu jenis geometri noneuclid. Geometri fraktal adalah cabang matematika yang mempelajari sifat-sifat dan perilaku fraktal. Fraktal sudah cukup banyak diaplikasikan dalam sains, teknologi, dan seni karya komputer. Fraktal adalah benda geometris yang kasar pada segala skala, dan terlihat dapat "dibagi-bagi" dengan cara yang radikal. Beberapa fraktal bisa dipecah menjadi beberapa bagian yang semuanya mirip dengan fraktal aslinya. Fraktal dikatakan memiliki detail yang tak hingga dan dapat memiliki struktur serupa diri pada tingkat perbesaran yang berbeda. Pada banyak kasus, sebuah fraktal bisa dihasilkan dengan cara mengulang suatu pola, biasanya dalam proses rekursif atau iteratif.

Geometri fraktal mempelajari pola-pola tertentu yang bisa dijadikan sebagai inovasi di dunia seni. Oleh karena itu, penulis ingin mengenalkan Geometri Fraktal kepada masyarakat luas dalam bentuk kemasan menarik yaitu desain kaos. Adanya geometri fraktal menunjukkan bahwa matematika tidak hanya menjadi subjek yang selalu membahas tentang hitung menghitung, tetapi juga dapat dikaitkan dengan seni untuk menghasilkan karya-karya yang indah dan memiliki nilai intelektual yang tinggi. Program ini dapat meningkatkan kreativitas mahasiswa di bidang seni untuk menerapkan ilmu yang telah didapat di bangku perkuliahan.

Untuk mewujudkan program tersebut, penulis melakukan beberapa langkah yaitu mempersiapkan alat dan bahan yang dibutuhkan, menentukan pola-pola pada geometri fraktal, membuat pola dengan program komputer, pencetakan pola pada kaos, dan publikasi.

Kata kunci : fraktal, pola, desain kaos

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Matematika adalah ilmu tentang logika mengenai bentuk, susunan, besaran, dan konsep-konsep yang berhubungan satu dengan yang lainnya dengan jumlah yang banyak yang terbagi ke dalam tiga bidang, yaitu aljabar, analisis, dan geometri. Matematika tidak hanya sekedar ilmu hitung-menghitung, di dalamnya terkandung keindahan yang sebagian besar orang tidak mengetahuinya. Keindahan ini jika digali secara mendalam dapat menumbuhkan kreativitas dan inovasi di dunia seni. Keindahan matematika yang akan dibahas adalah dalam bidang geometri fraktal.

Geometri fraktal adalah salah satu jenis geometri noneuclid. Geometri fraktal adalah cabang matematika yang mempelajari sifat-sifat dan perilaku fraktal. Fraktal sudah cukup banyak diaplikasikan dalam sains, teknologi, dan seni karya komputer. Fraktal adalah benda geometris yang kasar pada segala skala, dan terlihat dapat "dibagi-bagi" dengan cara yang radikal. Beberapa fraktal bisa dipecah menjadi beberapa bagian yang semuanya mirip dengan fraktal aslinya. Fraktal dikatakan memiliki detail yang tak hingga dan dapat memiliki struktur serupa diri pada tingkat perbesaran yang berbeda. Pada banyak kasus, sebuah fraktal bisa dihasilkan dengan cara mengulang suatu pola, biasanya dalam proses rekursif atau iteratif.

Sebagian besar orang belum mengenal jenis Geometri Fraktal. Melalui program ini, penulis ingin mengenalkan aplikasi pola-pola pada Geometri Fraktal dalam bentuk desain kaos. Adanya geometri fraktal menunjukkan bahwa matematika tidak hanya menjadi subjek yang selalu membahas tentang hitung menghitung, tetapi juga dapat dikaitkan dengan seni untuk menghasilkan karya-karya yang indah dan memiliki nilai intelektual yang tinggi.

Luaran

Luaran yang diharapkan adalah sebagai berikut.

1. Prototipe berupa desain kaos bercorak pola-pola pada Geometri Fraktal.
2. Publikasi ilmiah.

Manfaat

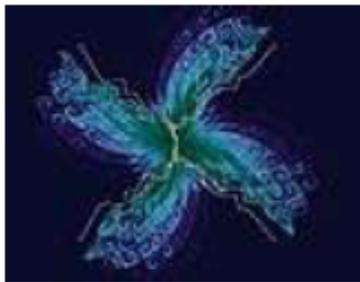
Manfaat dari program ini adalah sebagai berikut.

1. Memperkenalkan keindahan matematika.
2. Meningkatkan kreativitas mahasiswa dalam bidang seni.
3. Memberikan inovasi dalam dunia seni.

TINJAUAN PUSTAKA

Geometri fraktal merupakan cara yang alami untuk merepresentasikan bentuk-bentuk objek di alam. Fraktal dapat didefinisikan dari dua buah properti [MUN99] yaitu *self similarity* dan matra (*dimension*). Fraktal adalah obyek yang memiliki kemiripan dirinya-sendiri (*self-similarity*), namun dalam skala yang berbeda. Ini artinya, bagian-bagian dari obyek akan tampak sama dengan obyek itu sendiri bila dilihat secara keseluruhan. Fraktal adalah objek yang memiliki matra bilangan riil atau pecahan (*fractional*). Kata terakhir inilah yang menurunkan kata **fraktal**.

Fraktal ini banyak ditemukan di alam, seperti pada pola yang terdapat di daun dan ranting pohon, pada sayur brokoli, di gugusan awan putih, dalam riak ombak, pada detail yang bisa kita lihat di kepingan salju, dan banyak lagi bila kita mencoba memperhatikan secara teliti di sekitar kita. Berikut adalah contoh fraktal yang ditemukan di alam.



Fraktal yang mirip bunga

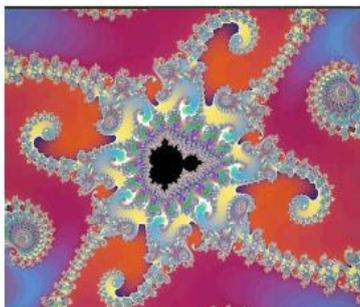


Fraktal yang terlihat pada bekas salju

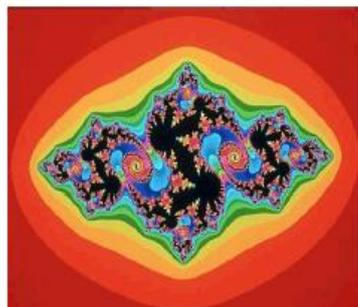


Brokoli yang merupakan fraktal alami

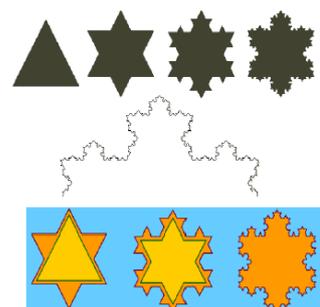
Contoh lain dari fraktal adalah sebagai berikut.



Gambar himpunan Mandelbrot



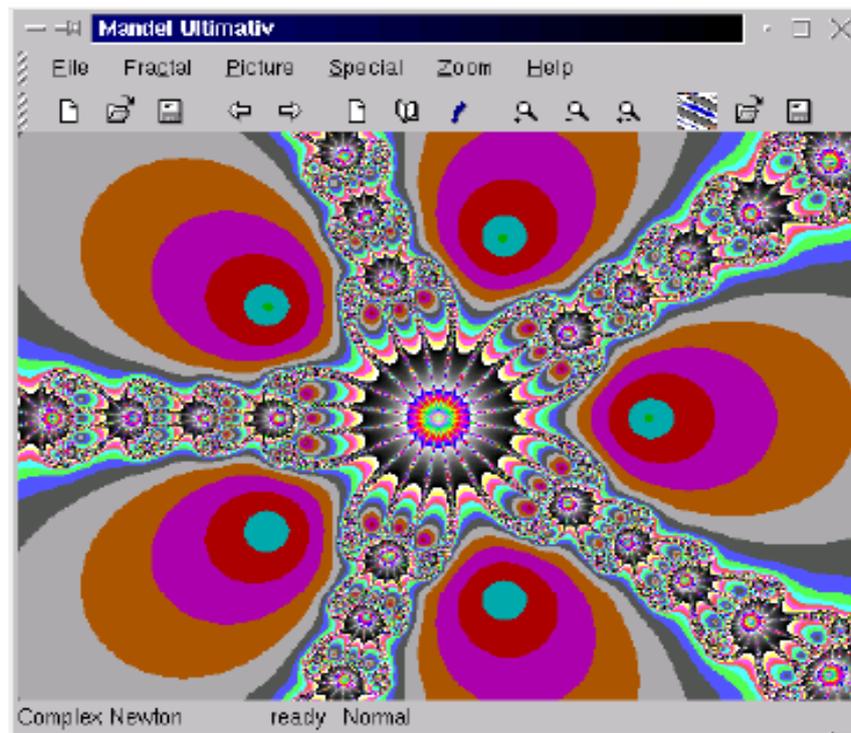
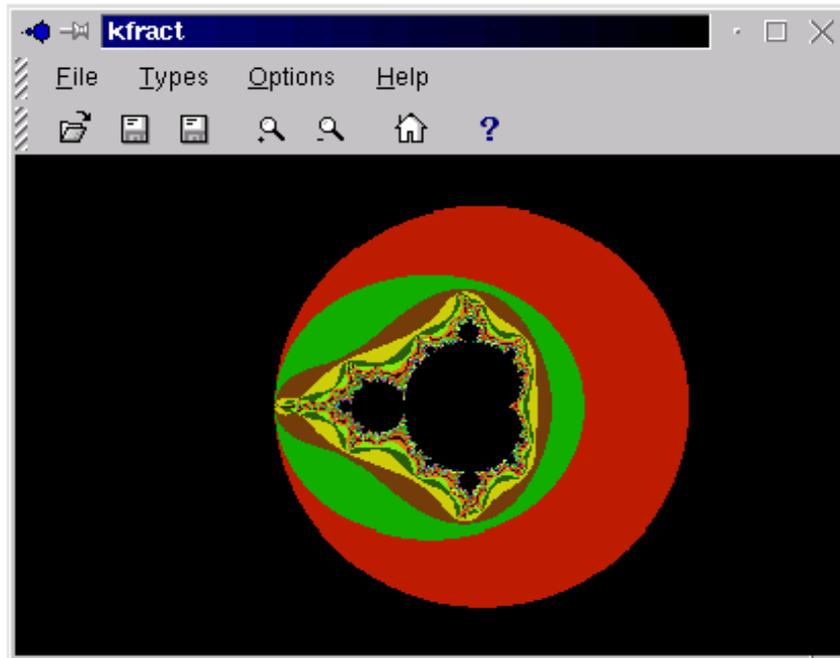
Gambar himpunan Julia



Kurva bongkahan salju Koch

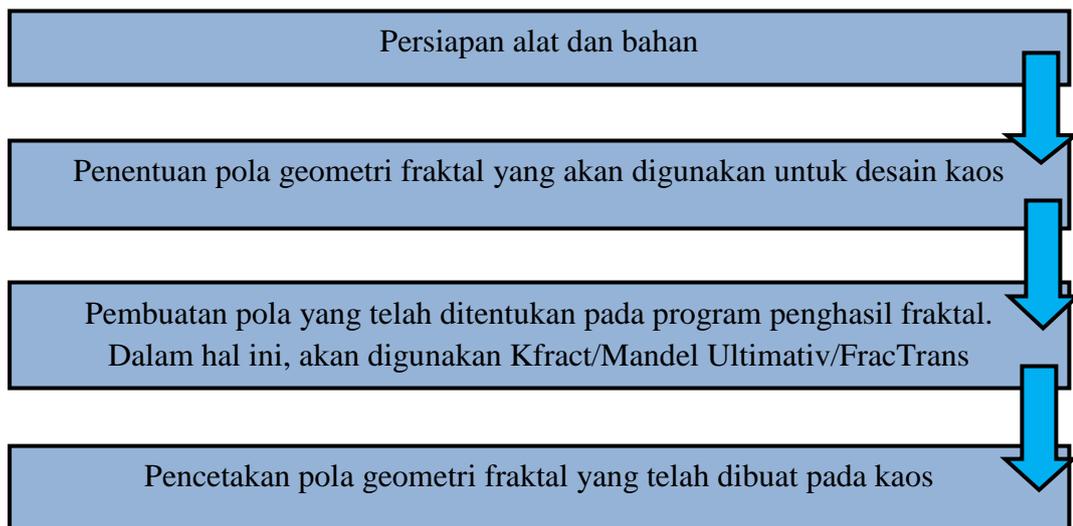
Fraktal juga telah diterapkan pada citra foto dan video pada komputer. Pada tahun 1987, matematikawan kelahiran Inggris Dr. Michael F. Barnsley menemukan **transformasi fraktal** (*Fractal Transform™*) yang secara otomatis mendeteksi kode fraktal di dalam citra objek nyata (foto digital). Penemuan

kompresi citra fraktal yang diperbanyak, digunakan di dalam berbagai aplikasi multimedia dan aplikasi-aplikasi komputer lain yang berbasis citra.



Tampilan dua buah program penghasil fraktal, **Kfract** dan **Mandel Ultimativ**, keduanya dalam versi **Linux** (desktop **KDE**). Program **Kfract** dapat menghasilkan dua jenis fraktal, yakni himpunan **Mandelbrot** dan **Julia**. Program **Mandel Ultimativ** dapat menghasilkan puluhan jenis fraktal, termasuk kurva **Lorenz**. Bahkan program **Mandel Ultimativ** menyediakan fasilitas untuk mengatur parameter-parameter sebuah fraktal dan komposisi warna (**color map**), membuat animasi fraktal, dan lain-lain. Dengan kedua program tersebut kita dapat melakukan **zooming** untuk melihat detil dari setiap bagian fraktal. Berbeda dengan gambar biasa, di mana detil setiap bagian hanya menampilkan potongan gambar, detil sebuah fraktal tetap menampakkan bentuk keseluruhan. Dengan menggunakan program **Mandel Ultimativ** kita dapat melakukan eksplorasi berbagai jenis fraktal yang sangat indah dan menarik.

METODE PELAKSANAAN



BIAYA DAN JADWAL KEGIATAN

Anggaran Biaya

No	Jenis Pengeluaran	Biaya (Rp)
1	Bahan habis pakai (kaos polos)	Rp1.400.000,00
2	Peralatan penunjang (pulsa listrik, proses pencetakan pola)	Rp900.000,00
3	Perjalanan (ke tempat pencetakan pola pada kaos)	Rp100.000,00
4	Publikasi	Rp100.000,00
Jumlah		Rp2.500.000,00

Jadwal Kegiatan

No	Jenis Kegiatan	Bulan Ke		
		1	2	3
1	Pengadaan kaos polos			
2	Penentuan dan pembuatan pola			
3	Pembuatan pola pada program			
4	Pencetakan pola pada kaos			
5	Publikasi			

DAFTAR PUSTAKA

Jauhari, Jaidan. 2008. "Perangkat Lunak Pembangkit Geometri Fraktal Berbasis Fungsi Transenden" (diunduh pada tanggal 5 Juni 2015).

Hasang, Stenly dan Supardjo, Surijadi. 2012. "Geometri Fraktal dalam Rancangan Arsitektur". Media Matrasain Volume 9 Nomor 1 (diunduh pada tanggal 5 Juni 2015).

Sahid. "Fraktal-Kurva yang Menyerupai Diri Sendiri" (diunduh pada tanggal 5 Juni 2015).

Wikipedia. 2015. "Fraktal". <http://id.wikipedia.org/wiki/Fraktal> (diunduh pada tanggal 5 Juni 2015).

Lampiran 1. Biodata Ketua, Anggota, dan Dosen Pembimbing

1. Ketua

A. Identitas Diri

1	Nama Lengkap	Eko Widyaningsih
2	Jenis Kelamin	Perempuan
3	Program Studi	Pendidikan Matematika
4	NIM	4101413102
5	Tempat dan Tanggal Lahir	Kebumen, 19 Januari 1995
6	E-mail	ekowidyaningsihmath@gmail.com
7	No. Telepon/HP	089633142860

B. Riwayat Pendidikan

	SD	SMP	SMA
Nama Institusi	SD N 1 Jogopaten	SMP N 2 Buluspesantren	SMA N 1 Kutowinangun
Jurusan	-	-	IPA
Tahun Masuk-Lulus	2001-2007	2007-2010	2010-2013

Semua data yang saya isikan dan tercantum dalam biodata ini adalah benar dan dapat dipertanggungjawabkan secara hukum. Apabila di kemudian hari ternyata dijumpai ketidak-sesuaian dengan kenyataan, saya sanggup menerima sanksi.

Demikian biodata ini saya buat dengan sebenarnya untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam pengajuan Hibah Proposal PKM-KC.

Semarang, 6 Juni 2015

Ketua,

Eko Widyaningsih

2. Anggota I

A. Identitas Diri

1	Nama Lengkap	Naelul Hikmah
2	Jenis Kelamin	Perempuan
3	Program Studi	Pendidikan Matematika
4	NIM	4101413015
5	Tempat dan Tanggal Lahir	Kebumen, 2 Juni 1995
6	E-mail	naelul23ixb@gmail.com
7	No. Telepon/HP	089634923223

B. Riwayat Pendidikan

	SD	SMP	SMA
Nama Institusi	SD N 4 Kedawung	SMP N 3 Kebumen	SMA N 1 Kebumen
Jurusan	-	-	IPA
Tahun Masuk-Lulus	2001-2007	2007-2010	2010-2013

Semua data yang saya isikan dan tercantum dalam biodata ini adalah benar dan dapat dipertanggungjawabkan secara hukum. Apabila di kemudian hari ternyata dijumpai ketidak-sesuaian dengan kenyataan, saya sanggup menerima sanksi.

Demikian biodata ini saya buat dengan sebenarnya untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam pengajuan Hibah Proposal PKM-KC.

Semarang, 6 Juni 2015

Anggota I,

Naelul Hikmah

3. Anggota II

A. Identitas Diri

1	Nama Lengkap	Anita Setyaningsih
2	Jenis Kelamin	Perempuan
3	Program Studi	Pendidikan Matematika
4	NIM	4101413073
5	Tempat dan Tanggal Lahir	Semarang, 5 Desember 1994
6	E-mail	anitasetyaningsih01@gmail.com
7	No. Telepon/HP	085741611842

B. Riwayat Pendidikan

	SD	SMP	SMA
Nama Institusi	SD N 2 Karanganyar	SMP N 18 Semarang	SMA N 6 Semarang
Jurusan	-	-	IPA
Tahun Masuk-Lulus	2001-2007	2007-2010	2010-2013

Semua data yang saya isikan dan tercantum dalam biodata ini adalah benar dan dapat dipertanggungjawabkan secara hukum. Apabila di kemudian hari ternyata dijumpai ketidak-sesuaian dengan kenyataan, saya sanggup menerima sanksi.

Demikian biodata ini saya buat dengan sebenarnya untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam pengajuan Hibah Proposal PKM-KC.

Semarang, 6 Juni 2015
Anggota II,

Anita Setyaningsih

4. Anggota III

A. Identitas Diri

1	Nama Lengkap	Ganang Iqbal Riska
2	Jenis Kelamin	Laki-Laki
3	Program Studi	Pendidikan Matematika
4	NIM	4101413154
5	Tempat dan Tanggal Lahir	Kudus, 20 September 1995
6	E-mail	emailnyaganang@gmail.com
7	No. Telepon/HP	085725639139

B. Riwayat Pendidikan

	SD	SMP	SMA
Nama Institusi	SD N 4 Gondoharum	SMP N 1 Jekulo Kudus	SMA N 1 Kudus
Jurusan	-	-	IPA
Tahun Masuk-Lulus	2001-2007	2007-2010	2010-2013

Semua data yang saya isikan dan tercantum dalam biodata ini adalah benar dan dapat dipertanggungjawabkan secara hukum. Apabila di kemudian hari ternyata dijumpai ketidak-sesuaian dengan kenyataan, saya sanggup menerima sanksi.

Demikian biodata ini saya buat dengan sebenarnya untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam pengajuan Hibah Proposal PKM-KC.

Semarang, 6 Juni 2015

Anggota III,

Ganang Iqbal Riska

5. Anggota IV

A. Identitas Diri

1	Nama Lengkap	Fatkhurokhman Fauzi
2	Jenis Kelamin	Laki-Laki
3	Program Studi	Statistika Terapan dan Komputasi
4	NIM	4112313001
5	Tempat dan Tanggal Lahir	Purbalingga, 20 Juli 1995
6	E-mail	fatkhurokhmanfauzi@gmail.com
7	No. Telepon/HP	087700016217

B. Riwayat Pendidikan

	SD	SMP	SMA
Nama Institusi	SD N 1 Karanggedang	SMP N 1 Babatsari	SMA N 1 Babatsari
Jurusan	-	-	IPA
Tahun Masuk-Lulus	2001-2007	2007-2010	2010-2013

Semua data yang saya isikan dan tercantum dalam biodata ini adalah benar dan dapat dipertanggungjawabkan secara hukum. Apabila di kemudian hari ternyata dijumpai ketidak-sesuaian dengan kenyataan, saya sanggup menerima sanksi. Demikian biodata ini saya buat dengan sebenarnya untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam pengajuan Hibah Proposal PKM-KC.

Semarang, 6 Juni 2015
Anggota IV,

Fatkhurokhman Fauzi

C. Dosen Pembimbing

A. Identitas Diri

1	Nama Lengkap	
2	Jenis Kelamin	
3	Program Studi	
4	NIDN	
5	Tempat dan Tanggal Lahir	
6	E-mail	
7	No. Telepon/HP	

B. Riwayat Pendidikan

	S-1	S-2	S-3
Nama Institusi			
Prodi			
Tahun Lulus			

Semarang, 6 Juni 2015
Pembimbing,

.....

Lampiran 2. Surat Pernyataan Ketua Peneliti/Pelaksana



KEMENTERIAN RIASEK, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG (UNNES)

Kampus Sekaran - Gunungpati - Semarang 50229

Rektor Fax. (024) 8508082, Purek I : 8508001 - Purek II : 8508002 - Purek III: 8508003

SURAT PERNYATAAN KETUA PENELITI/PELAKSANA

Yang bertanda tangan di bawah ini.

Nama : Eko Widyaningsih

NIM : 4101413102

Program Studi : Pendidikan Matematika

Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (MIPA)

Dengan ini menyatakan bahwa proposal PKM-KC saya dengan judul:

Keindahan Matematika dalam Desain Kaos Bercorak Pola-Pola pada Geometri Fraktal

yang diusulkan untuk tahun anggaran 2016 **bersifat original dan belum pernah dibiayai oleh lembaga atau sumber dana lain.**

Bilamana di kemudian hari ditemukan ketidaksesuaian dengan pernyataan ini, maka saya bersedia dituntut dan diproses sesuai ketentuan yang berlaku dan mengembalikan seluruh biaya penelitian yang sudah diterima ke kas negara.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sesungguhnya dan dengan sebenar-benarnya.

Semarang, 6 Juni 2015

Mengetahui,

Pembantu Rektor Bidang Kemahasiswaan

Yang menyatakan

Drs. Bambang Budi Raharjo, M.Si.

NIP 196012171986011001

Eko Widyaningsih

NIM 4101413102