

**PENGEMBANGAN PROGRAM PERKULIAHAN FISIKA DASAR  
BERORIENTASI KEMAMPUAN KONSTRUKSI REPRESENTASI  
GRAFIK DAN MODEL MATEMATIK (PPF-BKRGM) DARI SUATU  
FENOMENA FISIS UNTUK MAHASISWA CALON GURU  
MATEMATIKA**

**DISERTASI**

**Diajukan Untuk Memenuhi Sebagian Dari  
Syarat Untuk Memperoleh Gelar Doktor Pendidikan IPA**



**Promovendus:**

**Dede Trie Kurniawan**

**NIM. 1303396**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
SEKOLAH PASCASARJANA  
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA**

**2018**

**HALAMAN PERSETUJUAN**  
**PENGEMBANGAN PROGRAM PERKULIAHAN FISIKA DASAR**  
**BERORIENTASI KEMAMPUAN KONSTRUKSI REPRESENTASI**  
**GRAFIK DAN MODEL MATEMATIK (PPF-BKRGM) DARI SUATU**  
**FENOMENA FISIS UNTUK MAHASISWA CALON GURU**  
**MATEMATIKA**

**DISERTASI**

disetujui dan disahkan oleh panitia disertasi:

Promotor



**Dr. Andi Suhandi, M.Si**  
NIP.196908171994031003

Ko-Promotor



**Dr. Ida Kaniawati, M. Si.**  
NIP.196807031992032001

Anggota



**Dr. Dadi Rusdiana, M.Si**  
NIP.196810151994031002

Mengetahui,  
Ketua Program Studi Pendidikan IPA



**Dr. H. Riandi, M.Si.**  
NIP. 19630501198831002

Lembar Hak Cipta

---

**PENGEMBANGAN PROGRAM PERKULIAHAN FISIKA DASAR  
BERORIENTASI KEMAMPUAN KONSTRUKSI REPRESENTASI  
GRAFIK DAN MODEL MATEMATIK (PPF-BKRGM) DARI SUATU  
FENOMENA FISIS UNTUK MAHASISWA CALON GURU  
MATEMATIKA**

Oleh  
Dede Trie Kurniawan  
S.Si Fisika FMIPA Universitas Padjadjaran, 2008  
M.Pd Pendidikan IPA SPs Universitas Pendidikan Indonesia, 2012

Sebuah Disertasi yang diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Doktor Pendidikan IPA (Dr.) pada Sekolah Pasca Sarjana

© Dede Trie Kurniawan 2018  
Universitas Pendidikan Indonesia  
September 2018

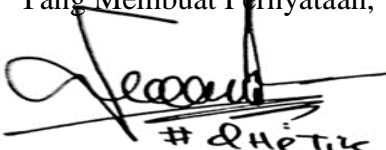
Hak Cipta dilindungi undang-undang.  
Tesis ini tidak boleh diperbanyak seluruhnya atau sebagian,  
dengan dicetak ulang, difoto kopi, atau cara lainnya tanpa ijin dari penulis.

## PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa disertasi dengan judul “pengembangan program perkuliahan fisika dasar berorientasi kemampuan konstruksi representasi grafik dan model matematik (PPF-BKRGM) dari suatu fenomena fisis untuk mahasiswa calon guru matematika” ini beserta seluruh isinya adalah benar – benar karya saya sendiri, dan saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara–cara yang tidak sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku dalam masyarakat keilmuan. Atas pernyataan ini, saya siap menanggung resiko/sanksi yang dijatuhkan kepada saya apabila kemudian ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam karya saya ini, atau ada klaim dari pihak lain terhadap keaslian karya saya ini.

Bandung, Agustus 2018

Yang Membuat Pernyataan,



#Quetik.

Dede Trie Kurniawan

**PENGEMBANGAN PROGRAM PERKULIAHAN FISIKA DASAR  
BERORIENTASI KEMAMPUAN KONSTRUKSI REPRESENTASI  
GRAFIK DAN MODEL MATEMATIK (PPF-BKRGM) DARI SUATU  
FENOMENA FISIS UNTUK MAHASISWA CALON GURU  
MATEMATIKA**

**ABSTRAK**

Penelitian ini dilatarbelakangi oleh adanya sebuah kebutuhan akan sebuah program perkuliahan Fisika Dasar bagi mahasiswa calon guru Matematika yang dapat membekalkan literasi Fisika dan literasi Matematik. Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan produk PPF-BKRGM yang valid dan teruji dalam menanamkan pemahaman materi ajar dan membekalkan kemampuan mengkonstruksi representasi grafik dan model matematik dari suatu fenomena fisis tertentu. Penelitian ini menggunakan metode penelitian dan pengembangan yang mencakup empat tahap kegiatan yaitu: tahap analisis kebutuhan, tahap pengembangan produk, tahap ujicoba lapangan dan tahap revisi produk. Uji coba implementasi produk PPF-BKRGM dalam pembelajaran Fisika Dasar dilakukan pada skala terbatas dan pada skala yang lebih luas. Ujicoba dalam skala terbatas maupun ujicoba dalam skala lebih luas menggunakan metode *pre-experiemnt* desain *one group pretest-posttest*. Subyek penelitian pada ujicoba skala terbatas adalah 15 orang mahasiswa calon guru Matematika sedangkan pada ujicoba skala lebih luas adalah 50 orang mahasiswa calon guru Matematika pada salah satu perguruan tinggi di Provinsi Jawa Barat. Untuk mengukur pemahaman materi ajar pada saat sebelum dan sesudah implementasi PPF-BRKGGM digunakan instrumen tes pemahaman materi ajar dalam bentuk pilihan ganda. Sedangkan untuk mengukur kemampuan konstruksi representasi grafik dan model matematik digunakan tes konstruksi representasi grafik dan model matematik dalam bentuk esai. Untuk menjaring sikap mahasiswa calon guru matematika terhadap Fisika digunakan skala sikap terhadap Fisika. Dari kegiatan pengembangan diperoleh produk PPF-BKRGM lengkap dengan lembar kerja mahasiswa (LKM) yang memiliki karakteristik : a) Berlandaskan teori konstruktivisme, b) Menggunakan metode praktikum, c) Menggunakan pendekatan inkuiri, d) berorientasi pada konstruksi representasi grafik dan model matematik dari suatu fenomena fisis, e) berorientasi pada penanaman pemahaman materi ajar, f) terdiri dari dua belas tahapan yang tercakup dalam tiga sesi perkuliahan yaitu, empat tahap pada kegiatan pendahuluan, lima tahap pada kegiatan inti dan tiga tahap pada kegiatan penutup, g) Menggunakan fonemena fisis sebagai basis pembelajaran, h) menggunakan alokasi waktu 200 menit untuk setiap sesi pembelajaran dan i) menggunakan bantuan praktikum maya, j) memiliki kekuatan dalam meningkatkan kemampuan mengkonstruksi representasi grafik dan model matematik. Hasil uji coba implementasi produk PPF-BKRGM menunjukkan bahwa penggunaan PPF-BKRGM dalam perkuliahan Fisika Dasar memiliki efektivitas yang tinggi dalam meningkatkan pemahaman materi ajar, peningkatan kemampuan konstruksi representasi grafik dan model matematik, serta dalam memperbaiki sikap calon guru Matematika terhadap Fisika.

**DEVELOPMENT OF BASIC PHYSIC COURSE PROGRAM ORIENTED  
ON CAPABILITIES OF CONSTRUCTION OF GRAPHIC  
REPRESENTATIONS AND MATHEMATIC MODELS (PCP-OCCGM)  
FROM A PHYSICAL PHENOMENA FOR PROSPECTIVE  
MATHEMATICS TEACHER STUDENT**

**Abstract**

This research is based on a need for a Basic Physics course for prospective Mathematics teacher who can provide Physics and Mathematics literacy. This study aims to produce a valid and tested PCP-OCCGM product in improving the understanding of basic physical content and providing the ability to construct graphical representations and mathematical models of a physical phenomenon. This research uses research and development method which covers four stages of activity, they are: need assessment stage, development of PCP-OCCGM product stage, field testing stage and revision of product stage. The implementation trial of PCP-OCCGM product in Basic Physics learning is done on a limited scale and on a wider scale. Implementation trial of PCP-OCCGM on a limited scale as well as a wider scale test using the pre experimental method of one group pretest-posttest design. The subjects of the study on a limited scale test were 15 students of prospective Mathematics Teachers while in the wider scale test were 50 students of prospective Mathematics Teachers at one of the universities in West Java Province. To measure the understanding of physical content at the time before and after the implementation of PCP-OCCGM, it is used the physical content understanding test in multiple choice form. While to measure the ability of the construction of graphical representation and mathematical models used construction of graphic representation and mathematical models tests in the form of essays. To improve the attitude of prospective mathematics teacher toward Physics, the attitude scale of Physics is used. From the development activities obtained the product of PCP-OCCGM complete with student worksheet which has the characteristics: a) Based on constructivism theory, b) Using practicum method, c) Using inquiry approach, d) oriented to the construction of graphical representation and mathematical model of a physical phenomena (f) consists of twelve stages enclosed in three lecture sessions namely, four stages of preliminary activity, five stages in the core activity and three stages of closing activity, g) Using physics phenomena as a learning base, h) using a 200-minute time allocation for each learning session, i) using virtual practicum apparatus, j) having the strenghten to improve the ability to construct graphical representations and mathematical models. The results of implementation of PCP-OCCGM product show that the use of PCP-OCCGM in Basic Physics course has a high effectiveness in improving the understanding of physical content, improving the ability of construction of graphic representation and mathematical models, and in improving the attitude of prospective Mathematics teachers toward Physics.

## KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirobbil a'lammin, puji dan syukur penulis panjatkan kekhadirat Allah SWT karena atas rahmat dan karunia-Nya pula penulis dapat menyelesaikan proses penelitian dan penyusunan disertasi ini sebagaimana mestinya. Disertasi ini berjudul "Pengembangan Program Perkuliahan Fisika Dasar Berorientasi Kemampuan Konstruksi Representasi Grafik dan Model Matematik (PPF-BKRGM) dari Suatu Fenomena Fisis untuk Mahasiswa Calon Guru Matematika". Adapun tujuan penulisan disertasi adalah untuk memenuhi salah satu dari syarat memperoleh gelar Doktor Pendidikan IPA pada Sekolah Pascasarjana Universitas Pendidikan Indonesia.

Penelitian disertasi ini dilakukan dengan dilandasi oleh adanya kebutuhan akan program perkuliahan Fisika Dasar bagi mahasiswa calon guru Matematika yang selain dapat menanamkan pemahaman materi ajar Fisika Dasar juga dapat melatih kemampuan representasi grafik dan model matematik dari suatu fenomena fisis serta dapat memperbaiki sikap mahasiswa calon guru Matematika terhadap Fisika. Disertasi ini memaparkan proses dan hasil pengembangan PPF-BKRGM serta hasil uji implementasinya dalam kegiatan perkuliahan Fisika Dasar pada salah satu perguruan tinggi di Provinsi Jawa Barat.

Tak lain harapan peneliti, agar proses dan hasil-hasil penelitian yang diperoleh dapat memberikan manfaat yang sebesar-besarnya, baik manfaat teoretis maupun manfaat praktis dalam pembekalan kemampuan-kemampuan Fisika dan Matematika bagi mahasiswa calon guru Matematika.

Penulis menyadari bahwa disertasi ini masih jauh dari kesempurnaan dan sangat boleh jadi masih mengandung berbagai kekeliruan, untuk itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun dari berbagai pihak atas segala kekurangan yang ditemukan di dalamnya. Semoga Allah SWT menjadikan karya ini sebagai amal shaleh dan dapat bermanfaat untuk pengembangan ilmu pengetahuan di masa yang akan datang, amiiin ya.

Bandung, Agustus 2018



#RUEtik  
Dede Trie Kurniawan

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyadari bahwa penyelesaian disertasi ini tidak terlepas dari bantuan, bimbingan, dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan kali ini, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang tulus serta penghargaan yang setinggi-tingginya kepada yang terhormat :

1. Bapak Dr. Andi Suhandi, M.Si., selaku promotor atas segala waktu yang telah tercurahkan, kebaikan hati, bimbingan, dan motivasi kepada penulis selama penulis menyusun disertasi ini.
2. Ibu Dr. Ida Kaniawati, M.Si., selaku ko-promotor atas segala kebaikan hati, bimbingan, dan petunjuk kepada penulis selama penulis menyusun disertasi ini.
3. Bapak Dr. Dadi Rusdiana, M.Si., selaku anggota promotor yang dalam kesibukannya selalu memberikan bimbingan dan motivasi dalam penyelesaian disertasi ini.
4. Bapak Prof. Dr. Wiyanto, M.Si, selaku Penguji dari Universitas Negeri Semarang (UNNES) atas segala waktu yang telah tercurahkan, kebaikan hati, bimbingan, dan motivasi kepada penulis selama penulis menyusun, merevisi dan memperbaiki disertasi ini.
5. Bapak Dr. Ahmad Samsudin, M.Pd selaku Penguji atas segala waktu yang telah tercurahkan, kebaikan hati, bimbingan, dan motivasi kepada penulis selama penulis menyusun, merevisi dan memperbaiki disertasi ini.
6. Bapak Prof. H. Yaya Sukjaya Kusumah, M. Sc., Ph. D., selaku Direktur Sekolah Pascasarjana UPI atas segala fasilitas yang diberikan selama penulis menempuh pendidikan doktor.
7. Ibu Prof. Dr. Anna Permanasari, M. Si., dan Bapak Prof. Dr. Disman, M. Pd., selaku wakil direktur bidang akademik dan wakil direktur bidang SDM dan keuangan, atas segala fasilitas yang diberikan selama menempuh pendidikan doktor.
8. Bapak Dr. H. Riandi, M.Si. selaku ketua Program Studi Pendidikan IPA Sekolah Pascasarjana UPI, beserta staf akademik yang telah memberikan dorongan, kemudahan, dan bantuan dalam menyelesaikan disertasi ini.



9. Seluruh staf dosen, karyawan, dan segenap civitas akademika Prodi Pendidikan IPA Sekolah Pascasarjana Universitas Pendidikan Indonesia (UPI) yang telah memberikan dukungan secara langsung maupun tidak langsung kepada penulis untuk menggali pengetahuan, pengalaman, dan wawasan sehingga dapat menyelesaikan studi ini dengan baik
10. Orang tua tercinta Bapak Edi Djunaedi Husen (Alm), Ibu pamiarsih, kaka teh Novi Karunia Sari, A. Md., dan mas Janu Dwi Kristianto, S.Pi., MIL yang telah mendoakan dan memberikan motivasi serta dukungan baik material maupun spiritual
11. Istri penulis Sri Maryanti, S.Si., M.Pd dan dua orang putra penulis Salman Abdurrahman Al Faidh dan Hanan Harits Al Faidh yang telah mencurahkan segala perhatian, kasih sayang, pengorbanan dan doa restu yang menjadi penerang dan motivasi dalam menyelesaikan pendidikan

Teriring doa, semoga segala amal baik yang telah diperbuat dalam membantu dan mendukung penulis menyelesaikan penelitian dan penyusunan disertasi ini mendapatkan balasan yang setimpal dari Allah SWT, Aamiin ya.

Bandung, Agustus 2018



Dede Trie Kurniawan

*Karena Alam Mengajarkan Kebenaran  
Karena Alam Wujud dari sebuah Keteraturan  
Dan Karena Alam Dapat Mempertebal Iman*

*(#dHeTik)*

*Alhamdulillahirabbil'aalamiin  
Sebuah Karya Kecil kupersembahkan kepada pahlawanku  
"My dad, my hero Always be my hero" Alm. Edi Djunaedi Husen,  
Ibuku Pamiarsih,  
Isriku Sri "Ency" Maryanti  
Dan untuk dua-AN anakku tersayang  
Salman Abdurrahman Al Faidh  
Hanan Harits Al Faidh*