

**LAPORAN AKHIR
PENELITIAN UNGGULAN PERGURUAN TINGGI**

**MODEL PENINGKATAN KOMPETENSI PROFESIONAL GURU DALAM
PENGEMBANGAN TES KEMAMPUAN PROSEDURAL DAN METAKOGNITIF
MELALUI RANCANG BANGUN *ASSESSMENT OF INTEGRATED SCIENCE*
USING MOBILE LEARNING PADA GADGET BER-PLATFORM ANDROID**



Oleh:

**A. Maryanto, M.Pd. (NIDN. 0017016008)
Dr. Dadan Rosana, M.Si. (NIDN. 0002026904)
Didik Setyawarno, M.Pd (NIDN. 0013108801)
Dita Iszhar Paradeva (NIM. 15312241034)
Huda Utami (NIM. 15312241036)
Wahyu Nugroho (NIM. 15312241040)**

**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
2018**

**HALAMAN PENGESAHAN LAPORAN KEMAJUAN
PENELITIAN TERAPAN UNGGULAN PERGURUAN TINGGI**

Judul : Model Peningkatan Kompetensi Profesional Guru dalam Pengembangan Tes Kemampuan Prosedural dan Metakognitif Melalui Rancang Bangun *Assessment of Integrated Science using Mobile Learning* pada Gadget Ber-platform Android

Kode>Nama Rumpun Ilmu : 775/ Pendidikan Ilmu Pengetahuan Alam (IPA)
Bidang Penciptaan : Riset pendidikan untuk reintegrasi dan ketahanan nasional
Peneliti

a. Nama Lengkap : A.Maryanto, M.Pd.
b. NIDN : 0017016008
c. Jabatan Fungsional : Lektor
d. Program Studi : Pendidikan IPA
e. Nomor HP : 081802651746
f. Alamat surel (e-mail) : maryanto_al@gmail.com

Anggota Peneliti 1

a. Nama Lengkap : Dr. Dadan Rosana, M.Si..
b. NIDN : 0002026904
c. Perguruan Tinggi : Universitas Negeri Yogyakarta
Biaya Penelitian : Rp. 25.000.000,-

Anggota Peneliti II

a. Nama Lengkap : Didik Setyawarno, M.Pd .
d. NIDN : 0013108801
e. Perguruan Tinggi : Universitas Negeri Yogyakarta

Mengetahui,
Dekan FMIPA UNY

Yogyakarta, 30 Oktober 2018
Ketua Peneliti.

Dr. Hartono
NIP. 196203291987021002

A. Maryanto, M.Pd.
NIP. 196001171987031002

Mengetahui
Ketua LPPM UNY

Dr. Suyanta, M.Si.
NIP. 196605081992031002

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	
HALAMAN PENGESAHAN	i
IDENTITAS DAN URAIAN UMUM	ii
DAFTAR ISI	iii
RINGKASAN	iv
BAB I. PENDAHULUAN	1
BAB II. KAJIAN PUSTAKA	11
BAB III. METODE PENELITIAN	18
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	31
BAB V. KESIMPULAN	42
DAFTAR PURTAKA	45
LAMPIRAN	

RINGKASAN

Penelitian ini dalam rangka mendukung Rencana Induk Penelitian UNY bidang fokus Pengembangan Profesi Guru (bidang kependidikan dan non kependidikan) sebagai rujukan nasional dan regional. Saat ini hampir seluruh berinteraksi menggunakan alat komunikasi berbasis android. Perkembangan *terminal cerdas mobile phone, mobile learning* telah menjadi cara yang efektif dan efisien untuk guru belajar, sehingga dapat berlangsungnya *continous development* pembinaan kompetensi guru dengan cara yang menyenangkan. Dari aspek materi pembelajaran *integrated science* maka sangat jelas bahwa pembelajaran IPA dalam Kurikulum 2013 dilaksanakan dengan berbasis keterpaduan. Konsep-konsep pembelajaran hendaknya terfokus pada proses-proses aktif, kognitif dan konstruktif dalam pembelajaran yang bermakna. Pembelajar (*learner*) diasumsikan sebagai pelaku yang aktif dalam aktifitas belajar. Pembelajaran IPA dikembangkan sebagai mata pelajaran *integrative science* bukan sebagai pendidikan disiplin ilmu, sehingga harus berorientasi aplikatif, pengembangan kemampuan berpikir, kemampuan belajar, rasa ingin tahu, dan pembangunan sikap peduli dan bertanggung jawab terhadap lingkungan alam dan sosial. *Integrative science* mempunyai makna memadukan berbagai aspek yaitu domain sikap, pengetahuan, dan keterampilan. Karena itu, sistem assessment yang dikembangkan dalam pembelajaran IPA juga harus dapat mencakup empat jenis pengetahuan yang dipaparkan dalam dimensi pengetahuan yaitu; (1) pengetahuan faktual, (2) pengetahuan konseptual, (3) pengetahuan prosedural, dan (4) pengetahuan metakognitif. Jenis pengetahuan ini sangat membantu para pendidik memutuskan apa yang perlu diajarkan. Tingkat spesifikasi ini memungkinkan untuk diterapkan pada semua tingkat kelas dan mata pelajaran.

Pengembangan kompetensi guru dalam penelitian ini secara umum bertujuan untuk menghasilkan guru IPA yang mampu melakukan penyesuaian dengan kebijakan dalam penerapan Kurikulum 2013, dimana prioritas utama dari dimensi pengetahuan yang dikembangkan ditekankan pada kemampuan prosedural dan metakognitif. Hal ini sangat penting terkait dengan *learning outcome* dalam KKN level 7, program profesi guru, yaitu menguasai konsep teoritis bidang pengetahuan tertentu secara khusus, serta mampu memformulasikan penyelesaian masalah prosedural dan metakognitif, sehingga guru terbiasa melatih siswanya untuk mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi (*high order thinking*). Metodologi yang dikembangkan dalam penelitian ini adalah Research & Development model spiral sebagaimana yang direferensikan oleh Cennamo dan Kalk (2005:6). Dalam model spiral ini dikenal 5 (lima) fase pengembangan yakni: (1) definisi (*define*), (2) desain (*design*), (3) peragaan (*demonstrate*), (4) pengembangan (*develop*), dan (5) penyajian (*deliver*). Luaran penelitian adalah Hak Cipta software dan Publikasi Jurnal International terideks Scopus, Journals of Education and Learning, Canadian Center of Science and Education.

Hasil penelitian yang telah di capai adalah; (1) Telah dihasilkannya model peningkatan kompetensi profesional guru dalam pengembangan tes kemampuan prosedural dan metakognitif melalui rancang bangun *assessment of integrated science using mobile learning* pada *gadget berplatform android* yang layak berdasarkan expert judgement, (2) Telah dilaksanakan uji praktikalitas model tersebut berdasarkan hasil pelatihan yang melibatkan guru-guru SMP di daerah MGMP Guru IPA Kecamatan Mlati Kabupaten Sleman, (3) Model tersebut efektif untuk meningkatkan kemampuan prosedural dan metakognitif siswa.

Kata kunci: *kompetensi profesional guru, kemampuan prosedural, kemampuan metakognitif, mobile learning berbasis android.*

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Perkembangan teknologi telepon seluler sedemikian pesat, dan telah menjadi life style bagi sebagian besar orang termasuk para guru di Indonesia. Hampir semua guru mempunyai telepon seluler, beberapa diantaranya merasa tidak cukup hanya mempunyai sebuah telepon seluler, dan telah banyak juga yang menggunakan gadget ber-*platform* android. Perkembangan ini tentu saja harus dimanfaatkan dalam dunia pendidikan yang kemudian disebut *mobile learning*. *Mobile learning* merupakan bagian *e-learning* (Tsvetozar, Evgenia and Smrikarov, 2014; 34). Terkait dengan jumlah guru pengguna perangkat bergerak yang banyak, maka *mobile learning* dapat dijadikan sebagai salah satu alternatif untuk memecahkan permasalahan dalam bidang pendidikan, dan salah satunya yang akan dikembangkan melalui penelitian ini dalam bidang evaluasi pembelajaran dengan bentuk teks ataupun gambar disertai dengan contoh-contoh soal serta instruksi interaktif untuk peningkatan kualitas pengajar agar lebih baik dalam membuat atau menyampaikan materi pembelajaran dan mengelola kegiatan belajar mengajar.

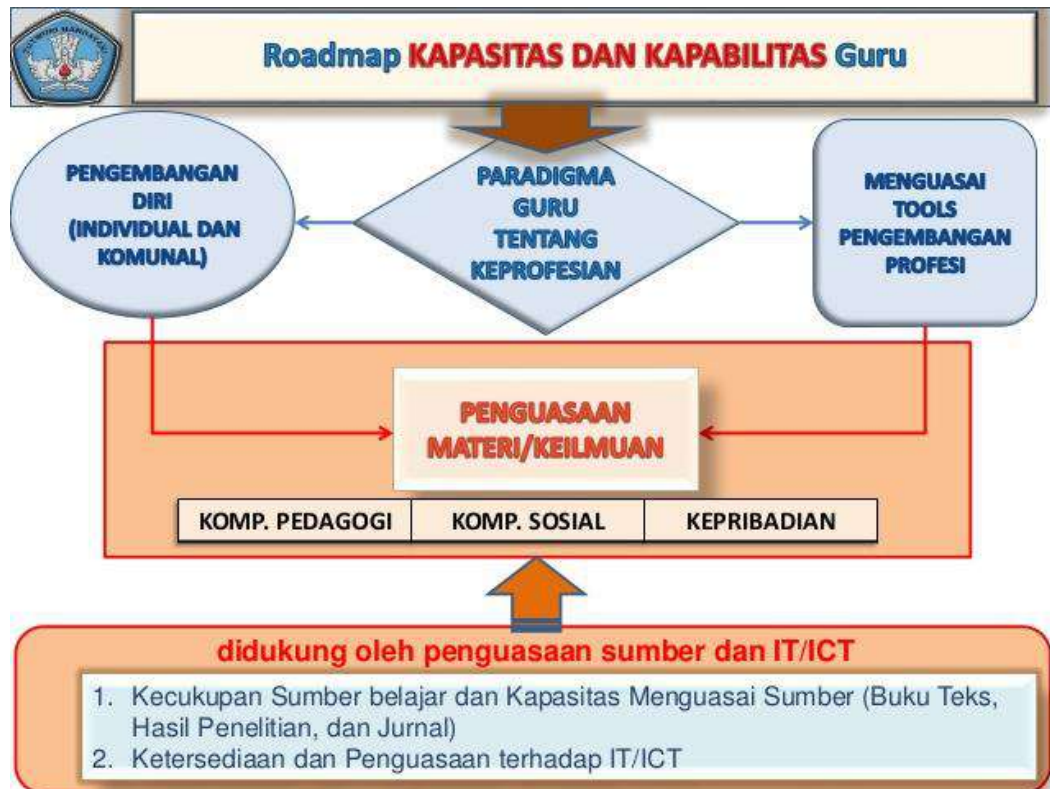
Mobile learning dalam hal ini dikembangkan untuk meningkatkan kompetensi profesional guru khususnya dengan tuntutan diimplementasikannya kurikulum baru, Kurikulum 2013. *Mobile learning* memiliki beberapa kelebihan diantaranya adalah independensi dalam pembelajaran. Namun di sisi lain, perangkat pembelajaran *mobile learning* memiliki keterbatasan sumber daya dan keragaman platform sehingga diperlukan rancangan yang mampu menjamin kompatibilitas dan inteoperabilitas.

Mulai tahun ini, 2016, dapat dipastikan bahwa pelaksanaan kurikulum 2013 yang telah dievaluasi dan direvisi, akan dilaksanakan secara bertahap di seluruh Indonesia. Sebagai salah satu fasilitator yang terlibat dalam evaluasi dan revisi Kurikulum 2013 di tingkat pusat, baik di Pusat Kurikulum dan Perbukuan, maupun pada tataran pelaksanaan teknis pelatihan fasilitator nasional di Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Pertama, Kemendikbud, peneliti telah mencermati bahwa salah satu aspek yang penting dalam pembelajaran IPA adalah terkait dengan penerapan pendekatan pembelajaran berpusat pada siswa dan instrumen evaluasinya. Salah satu kendala terbesar yang dihadapi guru adalah kurangnya kemampuan

untuk mengembangkan assessment untuk mengevaluasi dimensi pengetahuan tingkat tinggi yang dalam taksonomi Bloom revisi terkait dengan *higher order thinking skills* (CELT, 2011: 63).

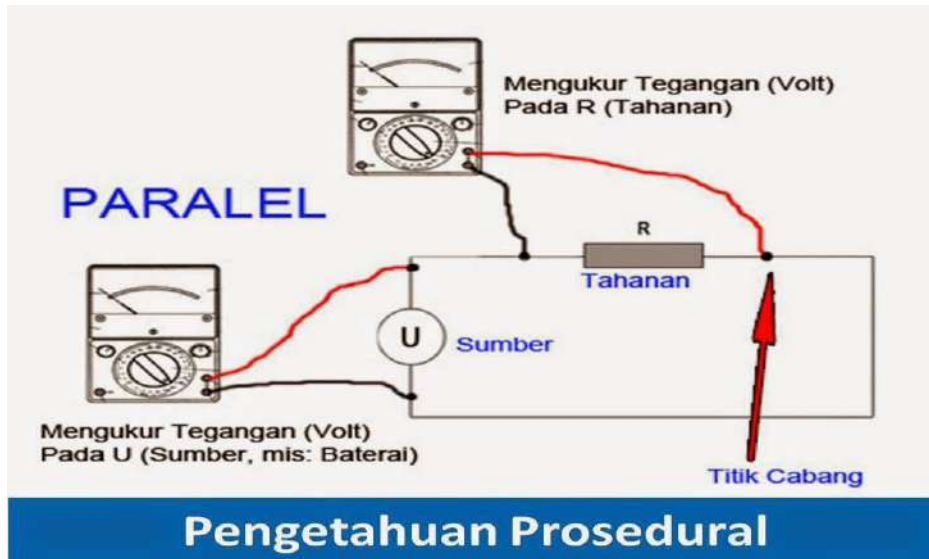
Sebagai sivitas akademika dari sebuah lembaga pendidikan tenaga kependidikan (LPTK), peneliti dengan bidang keahlian Pengukuran dan Evaluasi Pendidikan merasa tertantang untuk berkontribusi mempersiapkan calon guru profesional yang salah satu kompetensi utamanya adalah harus menguasai ilmu pengetahuan atau materi pelajaran yang diajarkannya. Penguasaan pengetahuan meliputi penguasaan fakta, konsep, prosedur, dan metakognitif (Clark, D., 2010: 34). Hal ini sangat penting bagi seorang calon guru untuk menunjukkan penguasaan pengetahuan sekurang-kurangnya harus menguasai sampai tingkatan mampu menjelaskan. Tingkatan lebih tinggi dari itu jika guru mampu memprediksi terhadap dampak perlakuan tiap tindakan terhadap perbaikan sikap, keterampilan, dan pengetahuan siswa (Anderson & Krathwohl, 2001: 75). Dan puncak kepiawaian penguasaan ilmu jika guru mampu mengontrol setiap tindakannya sehingga mengetahui benar pengaruhnya terhadap siswa. Roadmap kapasitas dan kapabilitas calon guru tidak jauh berbeda dengan roadmap kapasitas dan kapabilitas guru seperti digambarkan dalam Gambar 1.

Pembelajaran IPA terpadu, berorientasi untuk menghasilkan calon guru yang dituntut memiliki kemampuan profesional yang komprehensif dengan memadukan ilmu, fisika, kimia dan biologi, sehingga sesuai dengan kebijakan dalam penerapan Kurikulum 2013, prioritas utama dari dimensi pengetahuan yang dikembangkan mencakup kemampuan prosedural, dan kemampuan metakognitif. Karena itu penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan kompetensi akademik calon guru IPA dalam pengembangan assessment penilaian dimensi pengetahuan prosedural dan metakognitif pada pembelajaran IPA secara terpadu. Hal ini sangat penting terkait dengan *learning outcome* dalam KKN level 7 (program profesi guru) yaitu menguasai konsep teoritis bidang pengetahuan tertentu secara umum, serta mampu memformulasikan penyelesaian masalah prosedural dan metakognitif, sehingga siswa dibiasakan untuk mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi (*high order thinking*).



Gambar 1. Roadmap kapasitas dan kapabilitas guru

Permasalahan yang dihadapi dan dialami guru dalam mengembangkan dimensi pengetahuan prosedural dan metakognitif masih belum baik contohnya dalam kegiatan praktikum. Hasil penelitian Balitbang Depdiknas (Rustad *et al.*, 2004; Wiyanto, 2005) mengemukakan bahwa kemampuan guru dalam merancang praktikum masih rendah. Sekitar 51% guru IPA SMP di Indonesia tidak dapat menggunakan alat-alat lab yang tersedia di sekolahnya. Hampir seluruh permasalahan dalam kegiatan laboratorium itu merupakan bagian dari dimensi pengetahuan prosedural dan metakognitif . Contoh dari pengembangan pengetahuan prosedural dalam kegiatan praktikum dapat dilihat pada Gambar 2 di bawah ini! Sedangkan, metakognitif merupakan suatu proses membangkitkan minat sebab seseorang menggunakan proses kognitif untuk merenungkan proses kognitif mereka sendiri (Kuntjojo, 2009). Metakognitif sangat penting karena pengetahuan tentang proses kognitif dapat menuntun peserta didik didalam menyusun dan memilih strategi untuk memperbaiki kinerja positif.



Gambar 2. Contoh pengembangan pengetahuan prosedural.

Ada banyak faktor yang dapat menyebabkan permasalahan dalam penguasaan dimensi pengetahuan prosedural dan metakognitif di atas. Faktor guru sebagai penanam konsep sangat berpengaruh dalam hal ini. Kurangnya penguasaan materi dan metode mengajar yang monoton dapat mengurangi efektifitas proses penanaman konsep pada siswa. Kurangnya penegasan pada apersepsi tentang konsep atau materi prasyarat yang dibutuhkan dalam pembelajaran juga dapat menimbulkan miskonsepsi pada pemahaman siswa utamanya pada materi yang berkesinambungan. Selain itu, minimnya pengetahuan guru terhadap tingkat pengetahuan siswa juga dapat menjadi penghambat proses penanaman konsep. Selanjutnya Untuk mendapatkan pengetahuan prosedural yang terkoneksi secara baik dengan pengetahuan metakognitifnya, tentu saja dibutuhkan penanaman konsep yang disertai dengan keterkaitannya dengan konsep lain yang sudah dipelajari dan juga dibutuhkan latihan untuk merepresentasikan ide abstrak atau konsep dengan symbol (Cracolice,etc.,2008), serta latihan untuk menggunakan aturan atau prosedur untuk menyelesaikan permasalahan dalam bidang IPA berdasarkan konsep yang mendasarinya.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah, maka tujuan dari penelitian yang dilakukan untuk guru dan peserta program profesi guru (PPG) yang sedang melaksanakan *microteaching* ini, adalah:

1. Bagaimana pemetaan kompetensi akademik calon guru khususnya kemampuan dalam mengembangkan instrumen penilaian dengan memanfaatkan teknologi *mobile learning* ber-*platform* android untuk dimensi pengetahuan prosedural dan metakognitif dalam pembelajaran IPA terpadu?
2. Bagaimana validitas dan reliabilitas butir soal untuk pengukuran dimensi pengetahuan prosedural dan metakognitif pada pembelajaran IPA secara terpadu yang dibuat oleh guru dan peserta Program Profesi Guru IPA?
3. Bagaimana mengembangkan model peningkatan kompetensi guru dalam pengembangan asesment terstandar dengan memanfaatkan teknologi *mobile learning* ber-*platform* android untuk pengukuran dimensi pengetahuan prosedural dan metakognitif pada pembelajaran IPA secara terpadu?

C. Tujuan

Berdasarkan rumusan masalah dan latar belakang masalah, maka tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Menghasilkan pemetaan kompetensi akademik calon guru khususnya kemampuan dalam mengembangkan instrumen penilaian dengan memanfaatkan teknologi *mobile learning* ber-*platform* android untuk dimensi pengetahuan prosedural dan metakognitif dalam pembelajaran IPA terpadu.
2. Mendapatkan hasil pengujian validitas dan reliabilitas butir soal untuk pengukuran dimensi pengetahuan prosedural dan metakognitif pada pembelajaran IPA secara terpadu yang dibuat oleh guru dan peserta Program Profesi Guru IPA.
3. Mengembangkan model peningkatan kompetensi guru dalam pengembangan asesment terstandar dengan memanfaatkan teknologi *mobile learning* ber-*platform* android untuk pengukuran dimensi pengetahuan prosedural dan metakognitif pada pembelajaran IPA secara terpadu.

D. Manfaat dan Urgensi Penelitian

Sesuai dengan tujuan dan latar belakang permasalahan, maka manfaat dari penelitian ini, diantaranya adalah:

1. Manfaat Penelitian

- a. Model peningkatan kompetensi calon guru dalam pengembangan assessment penilaian dimensi pengetahuan prosedural dan metakognitif sangat penting untuk mendukung suksesnya tujuan perubahan kurikulum 2013.
- b. Pola pengembangan model peningkatan kompetensi guru dalam penyusunan assessment dimensi pengetahuan prosedural dan metakognitif dapat dijadikan referensi yang sangat tepat sebagai *best practice* penentuan standar penilaian yang dapat diterapkan di dalam pembelajaran Program Profesi Guru (PPG) untuk membekali peserta sebelum dinyatakan berhak untuk mendapatkan sertifikat sebagai guru profesional.
- c. Teknologi *mobile learning* ber-*platform* android dalam pembelajaran IPA terpadu dengan memanfaatkan perkembangan *terminal cerdas mobile phone*, menjadi cara yang efektif dan efisien untuk guru belajar, sehingga dapat berlangsungnya *continous development* pembinaan kompetensi guru dengan cara yang menyenangkan. karena itu sangat penting untuk model peningkatan kompetensi profesional guru dalam pengembangan tes kemampuan prosedural dan metakognitif.

2. Urgensi Penelitian

- a. Untuk melakukan mendapatkan hasil penelitian yang dapat menyelesaikan masalah bangsa dan masyarakat dengan fokus bidang pendidikan dalam mengembangkan inovasi sistem penilaian khususnya dimensi pengetahuan prosedural dan metakognitif.
- b. Memberikan peluang yang lebih tinggi untuk meningkatkan kompetensi calon guru sebelum turun kelapangan menerapkan kurikulum 2013.
- c. Meningkatkan, menguatkan, dan menjaga kesinambungan periset dan institusi untuk melaksanakan Riset di Universitas Negeri Yogyakarta dengan mitra utamanya guru-guru dalam konteks pendampingan *continous development*.
- d. Meningkatkan kompetensi periset Universitas Negeri Yogyakarta pada bidang prioritas pengembangan sistem evaluasi yang terintegrasi dan berbasis teknologi yang sangat mudah diakses oleh guru yaitu *mobile learning*.
- e. Mengembangkan keilmuan terkini dan pemanfaatannya untuk menyelesaikan permasalahan yang berkembang di masyarakat khususnya dengan memanfaatkan

perkembangan *terminal cerdas mobile phone*, sehingga menjadi cara yang efektif dan efisien untuk guru belajar, sehingga dapat berlangsungnya *continous development* pembinaan kompetensi guru dengan cara yang menyenangkan. karena itu sangat penting untuk model peningkatan kompetensi profesional guru dalam pengembangan tes kemampuan prosedural dan metakognitif untuk mendukung implementasi Kurikulum 2013.

Penelitian ini memiliki kontribusi untuk peningkatan kualitas penilaian, dan peningkatan kualitas guru dalam konteks *continous development*. Oleh karena itu, luaran dari penelitian ini antara lain adalah:

- 1. Model peningkatan kompetensi calon guru dalam mengembangkan assessment dimensi pengetahuan prosedural dan metakognitif untuk pembelajaran IPA terpadu,** dengan memanfaatkan perkembangan *terminal cerdas mobile phone*, sehingga menjadi cara yang efektif dan efisien untuk guru belajar.
- 2. *Assessment of Integrated Science using Mobile Learning pada Gadget Ber-platform Android***
- 3. Publikasi artikel ilmiah pada jurnal nasional/internasional yang terakreditasi.**
Pengembangan Model Model peningkatan kompetensi calon guru dalam mengembangkan assessment dimensi pengetahuan prosedural dan metakognitif untuk pembelajaran IPA terpadu adalah bersifat aktual dan orisinal karena baru dikembangkan dan belum diteliti secara lebih mendalam, oleh karena itu sangat berpeluang untuk dipublikasikan baik di jurnal nasional maupun internasional. Luaran penelitian adalah Hak Cipta software dan Publikasi Jurnal International terideks Scopus, Journals of Education and Learning, Canadian Center of Science and Education.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Ruang Lingkup

Renstra dan roadmap penelitian Universitas Negeri Yogyakarta di sahkan dengan Peraturan Rektor Nomor: 1.A Tahun 2012 tentang Rencana Induk Penelitian Lembaga Penelitian Dan Pengabdian Kepada Masyarakat Universitas Negeri Yogyakarta. UNY mempunyai tugas pokok menyelenggarakan pendidikan akademik, profesi, dan vokasi dalam sejumlah disiplin ilmu, teknologi, seni, dan olahraga. Selaras dengan tugas pokok dan fungsi tersebut serta memperhatikan visi dan dinamika penelitian lima tahun terakhir, dalam RIP 2012-2016 ini disepakati bahwa bidang keilmuan terbagi menjadi dua yaitu bidang ilmu kependidikan dan bidang ilmu non kependidikan. Bidang ilmu kependidikan merupakan bidang garapan utama (*main mandate*) UNY sebagai Lembaga Pendidik Tenaga Kependidikan (LPTK). Bidang ilmu non kependidikan merupakan bidang ilmu yang ditujukan untuk memperkuat pengembangan bidang kependidikan. Pengembangan bidang ilmu non kependidikan merupakan perluasan dari mandat utama UNY (*wider mandate*) selaras dengan perubahan IKIP Yogyakarta menjadi UNY. Secara rinci, ruang lingkup penelitian tersebut adalah sebagai berikut:

1. Bidang Ilmu Kependidikan

Bidang kependidikan merupakan bidang garapan utama UNY sebagai universitas kependidikan. Peneliti bidang ini terdiri dari kumpulan ahli berbagai disiplin ilmu pendidikan dan bersifat lintas fakultas dalam bidang ilmu pendidikan, pendidikan teknik, pendidikan ekonomi, pendidikan ilmu sosial, pendidikan bahasa dan seni, pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, dan pendidikan ilmu keolahragaan. Penelitian-penelitiannya ditujukan untuk meningkatkan kualitas, efektifitas dan efisiensi pendidikan dalam menghasilkan sumberdaya manusia yang berkualitas yang terangkum dalam visi menjadi universitas kependidikan tingkat dunia berlandaskan nilai ketaqwaan, kemandirian, dan kecendekiaan. Fokus penelitian dalam bidang kependidikan adalah: pengembangan pendidikan karakter bangsa, pengembangan *teaching-based research*, pengembangan profesi guru, dan pengembangan institusi.

2. Bidang Ilmu Non Kependidikan

Penelitian bidang non kependidikan dimaksudkan untuk memperkuat bidang kependidikan dalam rangka menghasilkan calon guru/pendidik yang memiliki landasan

keilmuan yang kuat dan metodik didaktik yang handal. Selaras dengan karakteristik keilmuan dan potensi untuk melakukan penelitian multidisiplin, bidang non kependidikan terdiri dari 3 sub bidang antara lain:

a. Sub Bidang MIPA-Teknik

Sub bidang ini merupakan kumpulan dari berbagai disiplin ilmu teknikreayasa, matematika dan ilmu pengetahuan alam (MIPA). Penelitian-penelitiannya ditujukan untuk mendukung agenda riset nasional dalam hal pengelolaan dan pengembangan sumber daya hayati Indonesia dalam bidang kesehatan dan ketahanan pangan; energi baru dan terbarukan; pengembangan MIPA, teknologi dasar dan masa depan; material maju dan fungsional; perubahan iklim, pelestarian dan pengendalian kualitas lingkungan.

b. Sub Bidang Sosial-Humaniora (Ekonomi, Sosial, Hukum, Seni, Budaya, Bahasa)

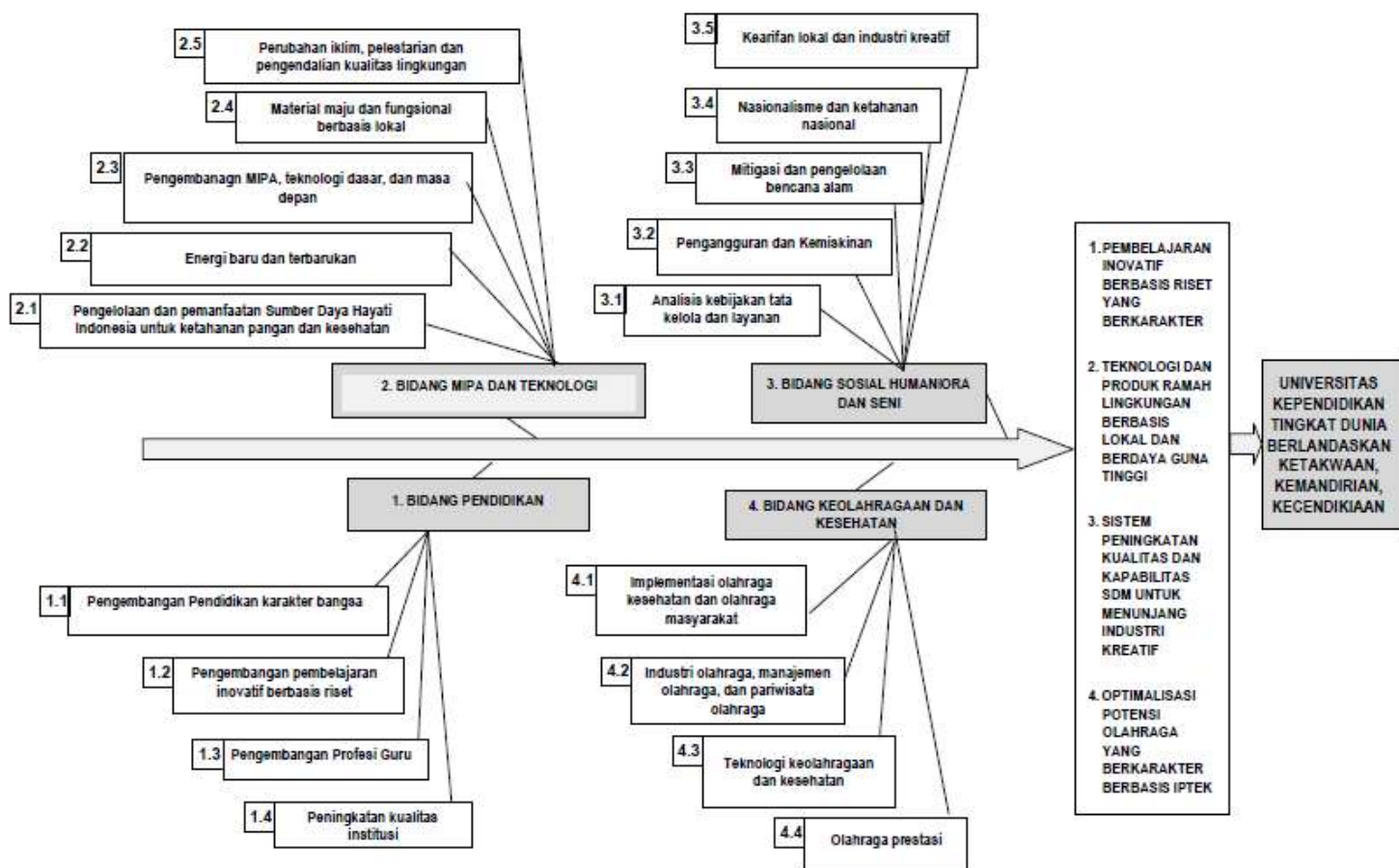
Rumpun ini merupakan gabungan dari berbagai disiplin ilmu, antara lain ekonomi, sosial, hukum, budaya, seni, dan bahasa. Penelitian dalam bidang ini diarahkan untuk menangani pengangguran dan kemiskinan, analisis kebijakan tata kelola dan layanan, nasionalisme dan ketahanan nasional, kesadaran masyarakat terhadap kondisi lingkungan, serta pengembangan kearifan lokal dan industri kreatif

c. Sub Bidang Keolahragaan dan Kesehatan

Sub bidang ini merupakan gabungan dari berbagai disiplin ilmu olahraga dan kesehatan. Penelitian-penelitiannya ditujukan untuk mengembangkan implementasi olahraga kesehatan dan olahraga masyarakat; pengembangan industri olahraga, manajemen olahraga, dan pariwisata olahraga; pengembangan teknologi olahraga; dan pengembangan olahraga prestasi.

B. Roadmap Penelitian Bidang Ilmu

Pengelompokan penelitian ke dalam bidang pendidikan dan non kependidikan pada dasarnya bukan dimaksudkan untuk membuat jurang pemisah antara disiplin ilmu. Pengelompokan ini dimaksudkan untuk mempermudah membuat suatu kebijakan dan priorotas penelitian yang bersifat multi dan interdisiplin. Dalam upaya untuk mewujudkan Visi UNY, penelitian dibagi menjadi dua bidang utama yaitu pendidikan dan non kependidikan. Secara skematis *roadmap* penelitian dalam lingkup UNY dapat dicermati pada Gambar di bawah ini.



Jabaran roadmap dari masing-masing bidang ilmu adalah sebagai berikut:

Penelitian di bidang pendidikan difokuskan kepada tiga tema unggulan yaitu Pengembangan Pendidikan Karakter Bangsa; Pengembangan *Teaching-based Research*; dan Pengembangan sistem Peningkatan Kualifikasi, Sertifikasi dan Pengembangan Profesi Guru (bidang kependidikan dan non kependidikan) sebagai rujukan nasional dan regional. Disamping itu terdapat payung Penelitian Peningkatan Kualitas Institusi. Secara rinci fokus penelitian masing-masing bidang dapat diuraikan sebagai berikut:

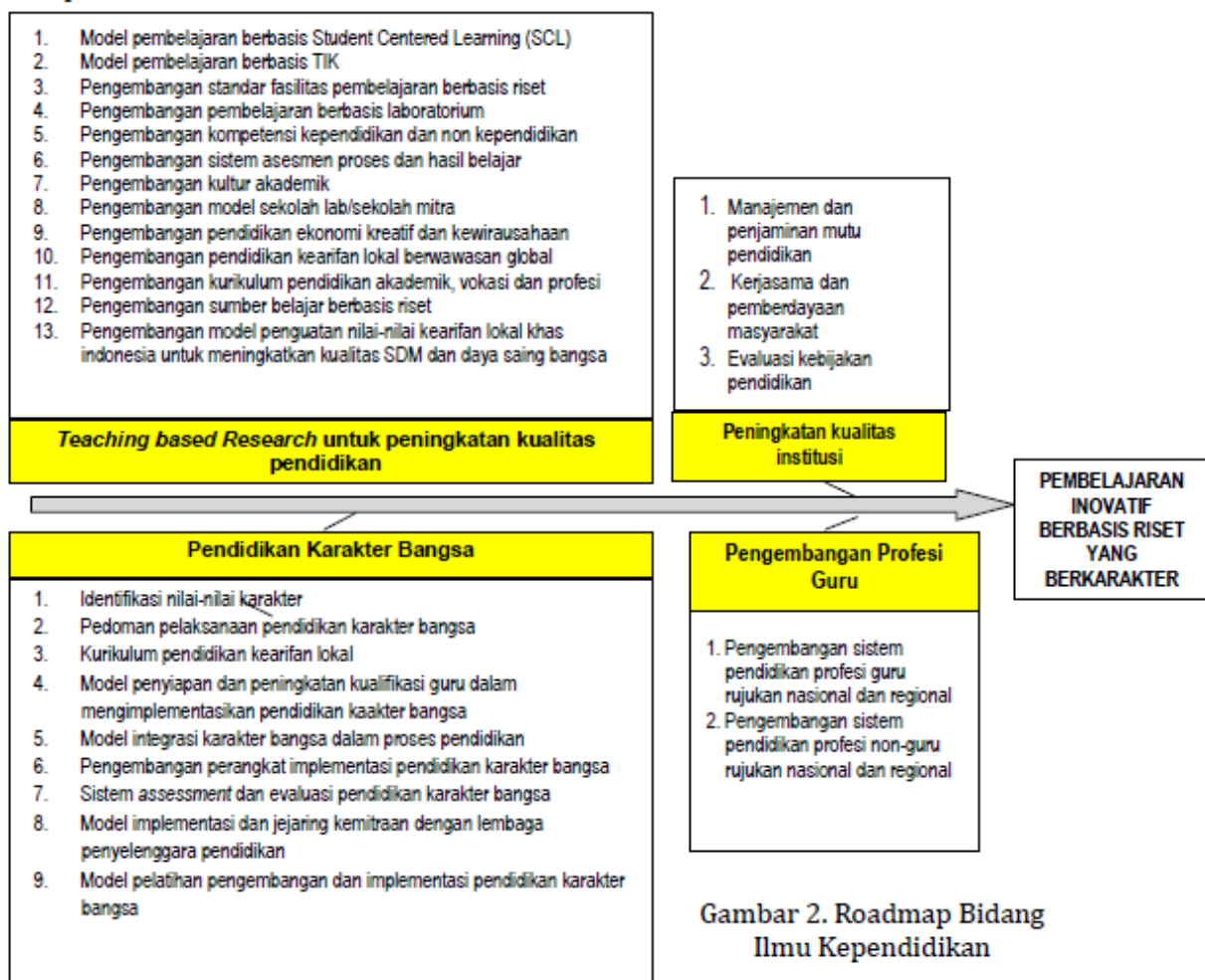
- a. Pengembangan Pendidikan Karakter Bangsa
- b. Pengembangan *Teaching-based Research*
- c. Pengembangan Sistem Peningkatan Kualifikasi, Sertifikasi dan
- d. Pengembangan Profesi Guru (bidang kependidikan dan non kependidikan) sebagai rujukan nasional dan regional

e. Peningkatan Kualitas Institusi

- 1) Pengembangan Manajemen dan Peningkatan Kualitas Pendidikan
- 2) Meningkatkan Penelitian Kerjasama dan Pemberdayaan Masyarakat
- 3) Pengembangan Model Penelitian Kebijakan

Penelitian Bidang Ilmu Kependidikan dalam periode 2012-2016 terdiri dari tiga tema payung unggulan dan satu tema pendukung. Tiga tema payung unggulan adalah pendidikan karakter bangsa, *teaching based reseach* untuk peningkatan kualitas pendidikan, dan pengembangan profesi, sedangkan satu tema pendukung peningkatan kualitas institusi. Secara skematis, roadmap tersebut digambarkan pada Gambar 2.

- 1) Pengembangan MIPA, teknologi dasar dan masa depan
- 2) Material maju dan fungsional
- 3) Perubahan iklim, pelestarian dan pengendalian kualitas lingkungan



Gambar 2. Roadmap Bidang Ilmu Kependidikan

C. Peta Jalan Penelitian

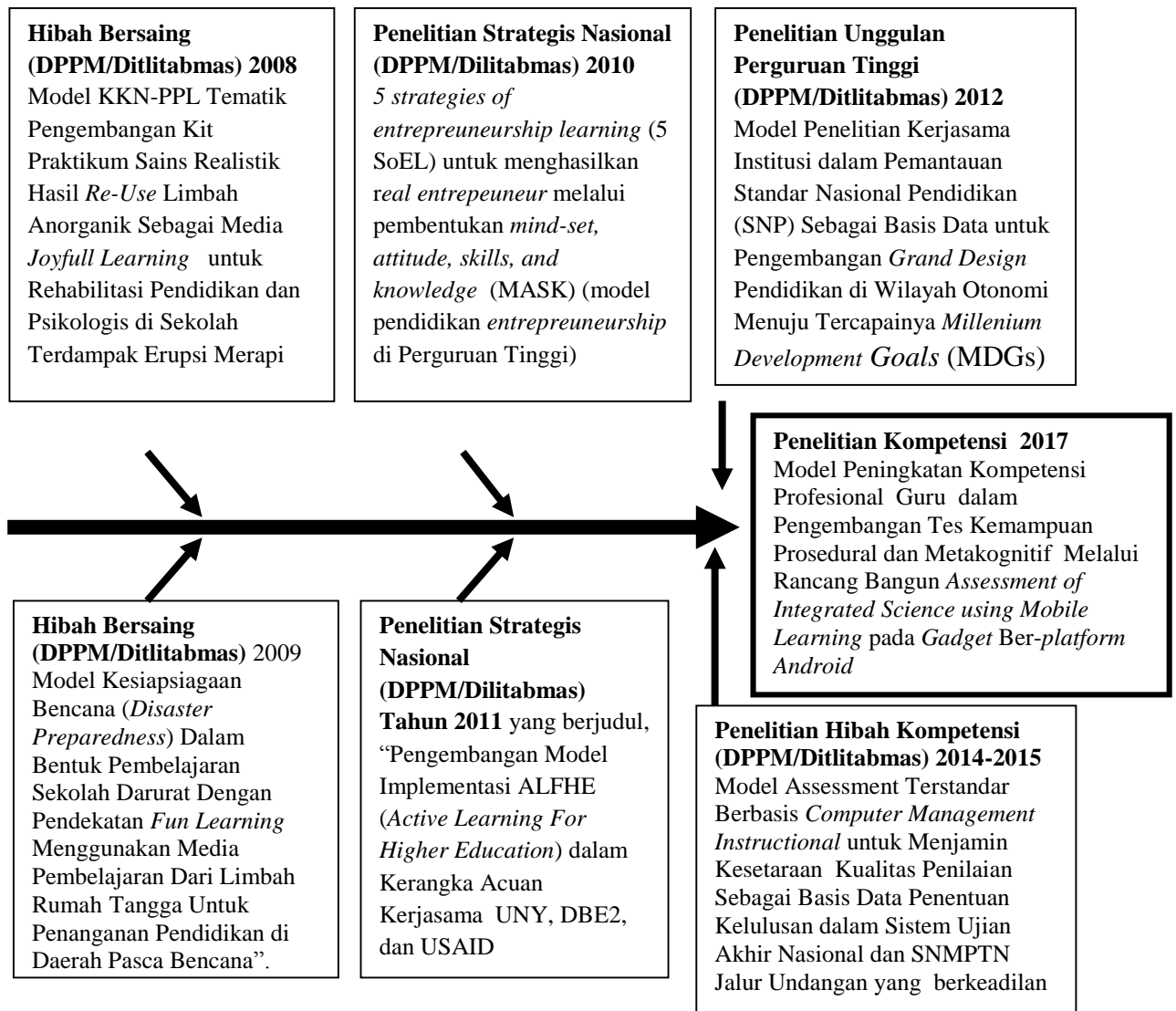
Pada peta jalan penelitian ini, peneliti ingin memberikan gambaran yang jelas tentang status kegiatan penelitian yang berjudul pengembangan model assessment terstandar berbasis *Assessment of Integrated Science using Mobile Learning* pada Gadget Ber-platform Android untuk menjamin kesetaraan kualitas penilaian sebagai basis data penentuan kelulusan dalam sistem ujian akhir nasional dan SNMPTN jalur undangan yang berkeadilan terhadap kemungkinan pengembangan kegiatan tersebut di masa depan dan diakhiri dengan tujuan yang ingin dicapai melalui penelitian ini.

Penelitian Strategis Nasional (DPPM/Dilitabmas) Tahun 2011 yang berjudul, “Pengembangan Model Implementasi ALFHE (*Active Learning For Higher Education*) dalam Kerangka Acuan Kerjasama UNY, DBE2, dan USAID”, yang mulai mengembangkan kerjasama internasional dengan DBE2 USAID dalam mengembangkan model pembelajaran aktif untuk meningkatkan kemampuan bernalar dan penelitian ilmiah peserta didik.

Pada tahun 2012, anggota tim peneliti mencoba mengembangkan lebih lanjut kompetensi penelitian melalui **Penelitian Institusional** yang berjudul, “Model Bimbingan Teknis Ujian Nasional Sekolah Berbasis Pesantren Berdasarkan Analisis Daya Serap dan Analisis Butir Soal Untuk Pemerataan Akses Pendidikan”, dan sekaligus meningkatkan kerjasama yang lebih luas dengan pemerintah daerah melalui **Penelitian Unggulan Perguruan Tinggi (DPPM/Ditlitabmas)** dengan judul penelitian, “ Model Penelitian Kerjasama Institusi dalam Pemantauan Standar Nasional Pendidikan (SNP) Sebagai Basis Data untuk Pengembangan *Grand Design* Pendidikan di Wilayah Otonomi Menuju Tercapainya *Millenium Development Goals* (MDGs)”. Penelitian kebijakan ini semakin mengukuhkan kompetensi berkaitan dengan pengukuran dalam bidang pendidikan.

Terkait dengan pengembangan asesment penelitian berbasis pemanfaatan teknologi informasi peneliti telah melakukan penelitian Hibah Kompetensi tahun 2014 sampai tahun 2015, yang berjudul, “Model Assessment Terstandar Berbasis *Assessment of Integrated Science using Mobile Learning pada Gadget Ber-platform Android* untuk Menjamin Kesetaraan Kualitas Penilaian Sebagai Basis Data Penentuan Kelulusan dalam Sistem Ujian Akhir Nasional dan SNMPTN Jalur Undangan yang Berkeadilan”.

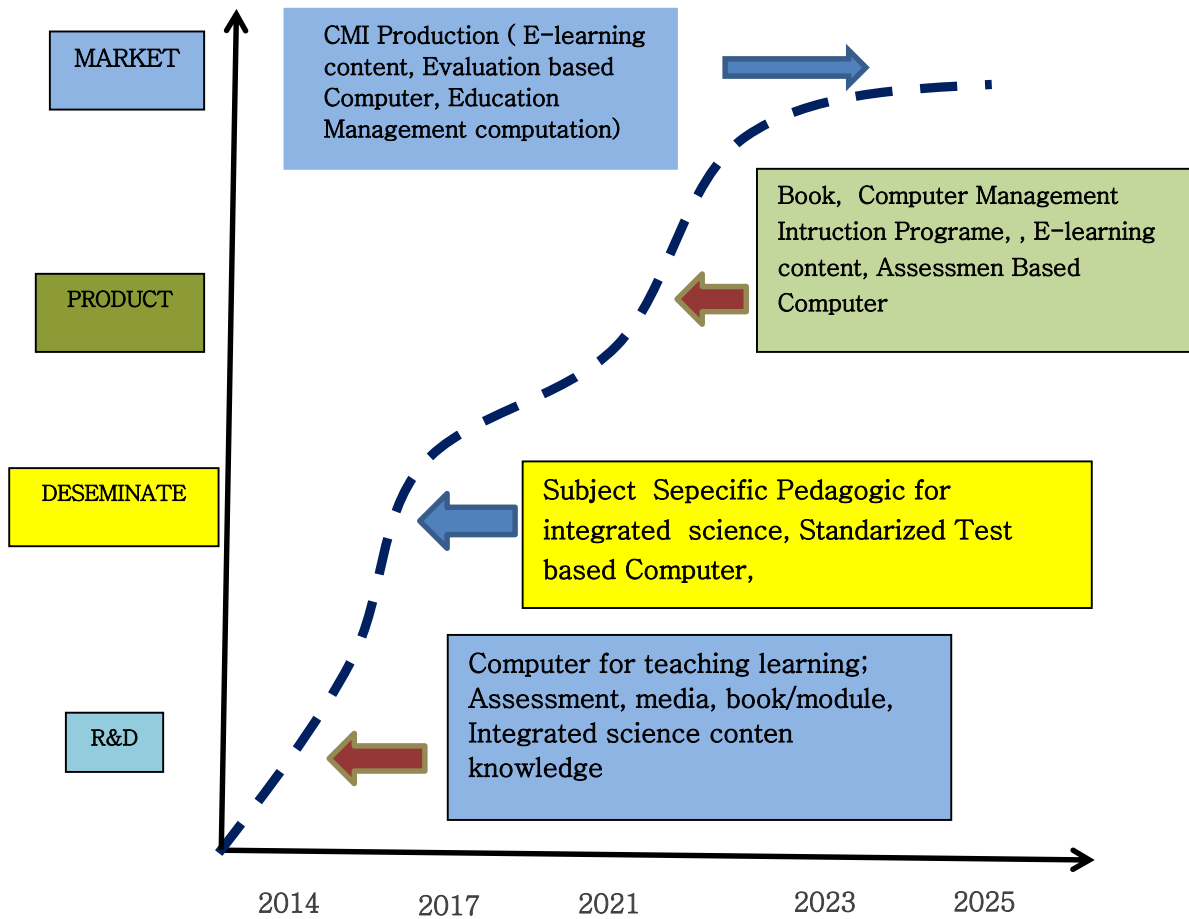
Untuk lebih memudahkan dalam memahami jalan peta penelitian ini, maka dapat dilihat dari peta *fish bone* di pada gambar 3.



Gambar 3. Fish bone penelitian yang telah dilakukan ketua tim peneliti

Pengembangan kegiatan penelitian ini di masa depan akan lebih terfokus pada pengembangan model implementasi model-model pengukuran, pengembangan assessment dan evaluasinya. Hal ini sangat penting untuk menjamin sukses tidaknya suatu kurikulum diberlakukan sehingga memiliki kemanfaatan dalam skala nasional bahkan lebih. Penelitian ini merupakan bagian yang tidak terpisahkan dari roadmap penelitian tim peneliti yang seperti terlihat pada gambar 4.

COMPUTER MANAGEMENT INSTRUCTION (CMI) PRODUCTION



Gambar 4. Roadmap penelitian

BAB III

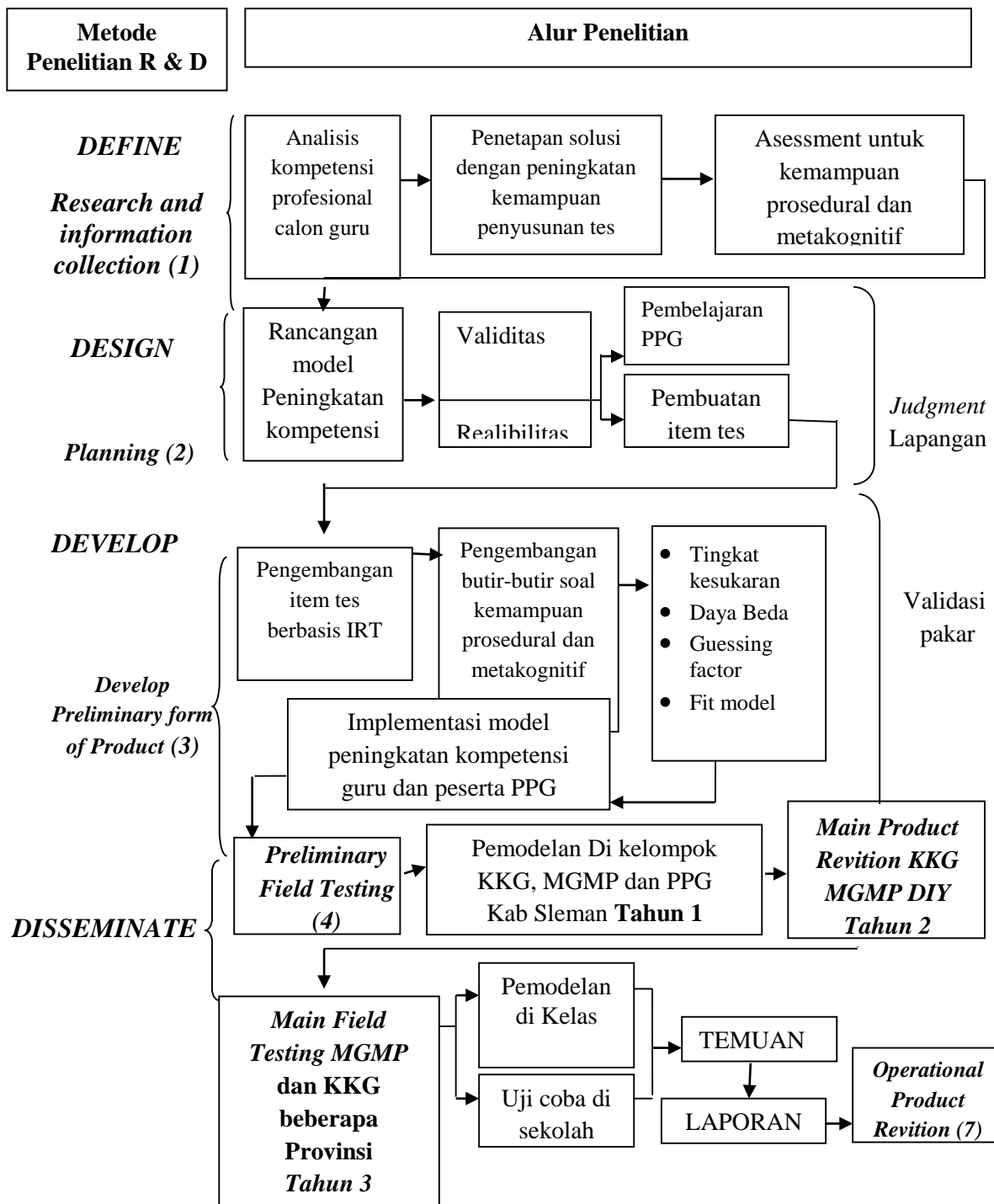
METODE PENELITIAN

A. Paradigma dan Disain Penelitian

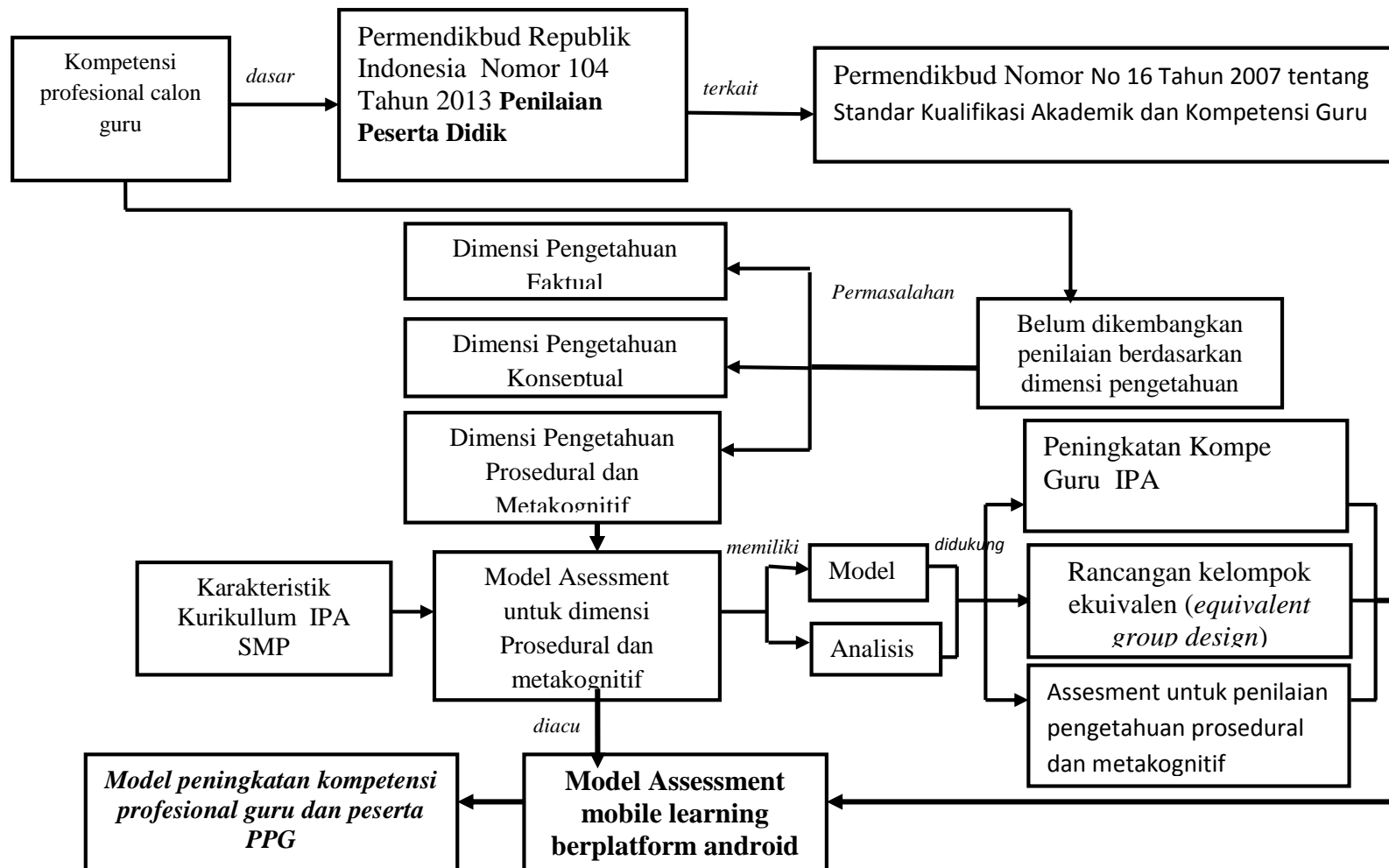
Pendidik harus memiliki kualifikasi akademik dan kompetensi sebagai agen pembelajaran, sehat jasmani dan rohani, serta memiliki kemampuan untuk mewujudkan tujuan pendidikan nasional. Kualifikasi akademik yang dimaksudkan di atas adalah tingkat pendidikan minimal yang harus dipenuhi oleh seorang pendidik yang dibuktikan dengan ijazah dan/atau sertifikat keahlian yang relevan sesuai ketentuan perundang-undangan yang berlaku. Kompetensi sebagai agen pembelajaran pada jenjang pendidikan dasar dan menengah serta pendidikan anak usia dini meliputi; (1) Kompetensi pedagogic, (2) Kompetensi kepribadian, (3) Kompetensi professional, dan (4) Kompetensi social, sebagaimana tertuang dalam Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Republik Indonesia No 16 Tahun 2007 tentang Standar Kualifikasi Akademik dan Kompetensi Guru.

Penilaian hasil belajar oleh pendidik dilakukan secara berkesinambungan untuk memantau proses, kemajuan, dan perbaikan hasil dalam bentuk ulangan harian, ujian tengah semester, ujian akhir semester, dan ujian kenaikan kelas. Penilaian hasil belajar oleh pendidik digunakan untuk menilai pencapaian kompetensi peserta didik; bahan penyusunan laporan hasil belajar; dan memperbaiki proses pembelajaran. Hal ini di atur dalam Permendikbud nomor 104 tahun 2014. Perbedaan yang mendasar dengan permendikbud-permendikbud sebelumnya yang berisi pedoman penilaian, yakni Permendikbud nomor 66 tahun 2013 tentang standar penilaian, Permendikbud nomor 81A tahun 2013 tentang implementasi kurikulum 2013 dan paling akhir Permendikbud no 59 tahun 2014 tentang kurikulum 2013 SMA/MA yang disahkan pada tanggal 2 Juli 2014, adalah pada rentangan nilai dan penulisan angka pada rapor.

Permasalahan yang kemudian muncul berkaitan dengan hal ini adalah masih lemahnya kemampuan calon guru dalam mengembangkan sistem penilaian yang sesuai dengan tuntutan kurikulum. Karena itu diperlukan upaya peningkatan kompetensi akademik calon guru dalam pengembangan assessment penilaian dimensi pengetahuan prosedural dan metakognitif pada pembelajaran IPA Secara Terpadu, dengan desain penelitian ditunjukkan oleh gambar 5. , dan paradigma penelitian seperti ditunjukkan di gambar 6.



Gambar 5. Desain Penelitian



Gambar 6. Paradigma Penelitian

Disain penelitian menggunakan metode penelitian *Research and Development* dan alur penelitian yang dijelaskan pada Gambar 2. Fase *define* atau *research and information collection* (Borg dan Gall, 1983: 776) merupakan fase penelitian dan pengumpulan data awal berupa studi literatur, analisis kebutuhan dan studi lapangan. Fase *design* atau *planning* (Borg dan Gall, 1983: 777) merupakan rancangan produk yang akan dihasilkan, meliputi tujuan penggunaan produk, pengguna produk dan deskripsi komponen-komponen produk. Fase *develop* atau *develop preliminary form of product* (Borg dan Gall, 1983: 781) merupakan pengembangan produk awal. Fase *Disseminate* ada empat langkah pengembangan, yaitu *preliminary field testing* (Borg dan Gall, 1983: 782) yang merupakan uji coba lapangan awal, *main product revision* (Borg dan Gall, 1983: 782) atau revisi hasil uji coba, *main field testing* (Borg dan Gall, 1983: 783) atau uji coba lapangan utama serta *operational product revision* (Borg dan Gall, 1983: 784) atau penyempurnaan produk hasil uji coba lapangan.

1. Prosedur Penelitian

Mengacu pada desain penelitian tersebut, prosedur penelitian dilaksanakan melalui tahapan-tahapan dalam *research and development* (R & D). Tujuan utama R & D untuk mengembangkan dan memvalidasi suatu program atau model yang akan digunakan agar tujuan menjadi efektif dan siap untuk diimplementasikan. Tahapan-tahapan R & D diformulasikan menjadi model 4-D (*Four-D Models*) (Thiagarajan, 1975: 5) dan disesuaikan Borg dan Gall (1983: 775) yaitu:

a. *Define (D-1)/Research and Information Collection*

1) Analisis Teori/ Studi Literatur

Tahap ini menganalisis secara teori model model untuk penyetaraan kualitas tes, meliputi:

- Ada tiga jenis rancangan penyetaraan tes yang dapat digunakan, yaitu rancangan kelompok tunggal (*single group design*), rancangan kelompok ekuivalen (*equivalent group design*), dan rancangan dengan butir tes jangkar. Dalam rancangan kelompok tunggal digunakan satu kelompok peserta yang merespons dua perangkat tes (X dan Y). Parameter butir dari kedua perangkat tes diestimasi secara terpisah dengan mengkalibrasi parameter kemampuan peserta tes atau parameter butir. Berdasarkan rancangan ini, dengan mengkalibrasi parameter

kemampuan peserta, maka parameter butir dari perangkat tes X dan Y sudah berada pada skala yang sama.

- Idealnya untuk menyetarakan skor dari beberapa perangkat tes, maka perangkat tes- perangkat tes tersebut diberikan pada responden yang sama. Dengan membandingkan kemampuan peserta tes dari dua/lebih perangkat tes maka penyetaraan dua perangkat tes dapat dilakukan. Kenyataan di lapangan, rancangan ini sulit dilakukan karena adanya faktor kelelahan, belajar, dan adanya faktor latihan untuk tes kedua atau berikutnya. Selain itu, akan terdapat kesulitan dalam hal merencanakan waktu yang cukup bagi responden untuk mengikuti tes lebih dari satu kali (Miyatun dan Mardapi, 2000).
- Pada rancangan kelompok ekuivalen digunakan dua kelompok peserta ekuivalen (K_1 dan K_2) dan dua perangkat tes (X dan Y). Kelompok peserta K_1 mengerjakan perangkat tes X dan kelompok peserta K_2 mengerjakan perangkat tes Y. Mengingat kelompok K_1 dan K_2 adalah ekuivalen, maka kedua kelompok dianggap tunggal. Penentuan konstanta konversi berikutnya seperti rancangan kelompok tunggal. Keuntungan rancangan ini dapat menghindari efek negatif yang disebabkan karena latihan dan kelelahan peserta tes, sedangkan kekurangannya ada kemungkinan bias yang disebabkan karena tidak mudah untuk membuat distribusi kemampuan dua kelompok peserta tes yang benar-benar ekuivalen (Sukirno, 2007: 310).
- Pada rancangan tes jangkar (*anchor test design*) biasanya digunakan jika masalah keamanan tes menjadi salah satu pertimbangan penting dan memungkinkan untuk menyelenggarakan beberapa tes dalam satu waktu. Pada desain ini masing-masing perangkat tes mempunyai beberapa butir yang sama (*common item*) dan masing-masing kelompok mengerjakan perangkat tes yang berbeda. Pada desain ini terdapat dua variasi, yaitu (Chong dan Osborn, 2005): 1) jika *common item* diperhitungkan dalam pemberian skor disebut *internal common item*; dan 2) jika *common item* tidak diperhitungkan dalam pemberian skor disebut *external common item*.

2) Analisis Tugas/Needs Assessment

Tahap ini mengidentifikasi keterampilan-keterampilan proses utama dan menganalisisnya dalam set-set sub-sub keterampilan yang diperlukan. Analisis ini menjamin kekomprehensifan tugas-tugas dalam penentuan kelulusan sistem Uji

Kompetensi Guru jalur undangan. Aktivitas penelitian meliputi pengembangan rancangan tes, memuat tujuan penilaian yang akan dilakukan, tempo (waktu yang ditempuh) untuk pelaksanaan pengujian, pesan utama kurikulum (sasaran pembelajaran dan garis besar topik materi uji), indikator butir soal (ciri-ciri penguasaan materi uji dan pencapaian sasaran pembelajaran), serta jumlah dan bentuk butir soal (per-indikator, per topik, dan keseluruhan tes). Sebaran butir soal dalam tes seharusnya memperhatikan keseimbangan tuntutan penguasaan sesuai dengan pesan kurikulum, sehingga memberi nuansa keterwakilan topik bahasan..

3) Analisis Konsep/*Needs Assessment*

Tahap ini mengidentifikasi konsep-konsep utama yang diajarkan, menyusunnya dalam hirarki dan menguraikan dalam tema-tema utama. Adapun langkah-langkah konstruksi tes yang ditempuh adalah sebagai berikut: 1) menetapkan tujuan tes; 2) analisis kurikulum; 3) analisis buku pelajaran dan sumber materi belajar lainnya; 4) membuat kisi-kisi; 5) penulisan tujuan instruksional khusus; 6) penulisan soal; 7) telaah soal (*face validity*); 8) reproduksi tes terbatas; 9) uji coba tes; 10) analisis hasil uji coba; 11) revisi soal, dan 12) merakit soal menjadi tes. Metode penyetaraan menurut teori responsi butir berfungsi untuk menentukan konstanta konversi. Hal ini mengingat bahwa penyetaraan antara dua perangkat tes atau lebih dapat dilakukan jika konstanta konversi telah diketahui. Nilai konversi yang dihasilkan kemudian di substitusi dalam persamaan skala pada rancangan penyetaraan yang digunakan. Ada beberapa metode penyetaraan tes yang dapat digunakan dan faktor-faktor yang mempengaruhi keakuratan metode penyetaraan tes. Dalam teori responsi butir terdapat empat metode penyetaraan tes, yaitu: regresi, rerata sigma, rerata dan sigma tegar, dan kurva karakteristik

b. *Design (D-2)/Planning*

Metode penyetaraan tes yang pertama adalah metode regresi. Penentuan konstanta konversi a dan b menggunakan metode regresi dilakukan dengan memperhatikan respons peserta tes pada kedua perangkat tes X dan Y. Estimasi parameter butir dan parameter kemampuan peserta memenuhi persamaan regresi linier sebagai berikut:

$$y = ax + b + e \text{ dengan } a = r_{xy} S_y/S_x \text{ dan } b = \hat{y} - ax$$

Keterangan:

- y : estimasi kemampuan atau estimasi parameter butir pada perangkat tes Y
- x : estimasi kemampuan atau estimasi parameter butir pada perangkat tes X
- r_{xy} : koefisien korelasi antara X dan Y
- y, x : rerata dari y dan x
- S_y, S_x : simpangan baku dari x dan y
- e : kesalahan dalam penaksiran galat regresi

Penggunaan metode ini bersifat tidak timbal balik (asimetris) sehingga kurang memadai untuk penentuan konstanta konversi apalagi mengingat bahwa penyetaraan dua perangkat tes atau lebih sangat memerlukan syarat invariansi dan timbal balik dari perangkat tes yang disetarakan.

Metode penyetaraan tes yang kedua adalah metode rerata sigma. Pada metode ini, penentuan konstanta konversi α dan β menurut metode rerata dan sigma dilakukan dengan memperhatikan nilai estimasi parameter tingkat kesukaran butir tes pada kedua perangkat tes yaitu b_x dan b_y . Menurut Hambleton & Swaminathan (1985: 26), hubungan antara estimasi parameter butir tes atau parameter kemampuan peserta pada kedua perangkat tes yang akan disetarakan dan penentuan konstanta konversinya memenuhi persamaan sebagai berikut:

$$y = ax + b \text{ dengan } a = S_y/S_x \text{ dan } b = \hat{y} - ax$$

Metode rerata dan sigma ini bersifat timbal balik sehingga dengan cara yang sama hubungan dari y ke x dapat ditentukan. Namun demikian, menurut Hambleton & Swaminathan (1991: 26) mengemukakan bahwa metode penyetaraan rerata dan sigma ini tidak mempertimbangkan variasi standar error estimasi parameter butir.

Metode penyetaraan tes yang ketiga disebut dengan metode rerata dan sigma tegar. Hambleton dan Swaminathan (1991: 26), menyatakan bahwa dalam metode penyetaraan rerata dan sigma tidak mempertimbangkan variasi estimasi parameter butir. Metode penyetaraan rerata dan sigma tegar mempertimbangkan adanya variasi standard error estimasi parameter butir. Langkah-langkah dalam penentuan konstanta konversi guna penyetaraan tes dengan menggunakan metode ini adalah sebagai berikut (Sukirno, 2007: 312):

1. Penentuan bobot parameter butir (w_i) pada setiap pasangan (b_{xi} dan b_{yi}), yaitu: $w_i = [\text{maks}\{v(x_i), v(y_i)\}]^{-1}$ di mana: $i = 1, 2, 3, 4, \dots, k$, $v(x_i)$ dan $v(y_i)$ adalah varian estimasi parameter tingkat kesulitan tes X dan Y.
2. Penentuan penskalaan bobot skala w_i dengan menggunakan rumus: $w_i' = \frac{w_i}{k}$ = jumlah butir jangkar pada perangkat tes X dan Y.
3. Penghitungan estimasi berbobot tes X dan Y, dengan menggunakan rumus: $x_i' = w_i' x_i$ dan $y_i' = w_i' y_i$
4. Penentuan rerata dan simpangan baku dari estimasi berbobot tes X dan Y, yaitu \bar{x} , \bar{y} , S_x' , S_y' .
5. Penentuan konstanta konversi α dan β dengan menggunakan rerata dan simpangan baku estimasi berbobot dilakukan dengan mensubstitusikan rerata dan simpangan baku bobot estimasi pada persamaan penyamaan skala.

Menurut Stocking dan Lord (Hambleton, 1985) dalam metode penyetaraan rerata dan sigma, proses penentuan konstanta konversi tidak memperhatikan kemungkinan sekor kelompok ekstrim, sedangkan metode penyetaraan rerata dan sigma tegar dapat diperbaiki dengan jalan memperhatikan sekor kelompok ekstrim.

Sedangkan metode keempat yang dapat digunakan dalam penyetaraan tes adalah metode kurva karakteristik. Penentuan konstanta konversi α dan β dengan metode kurva karakteristik, dilakukan dengan memperhatikan nilai estimasi parameter butir tes kedua perangkat soal yaitu x dan y . Metode penyetaraan rerata dan sigma serta metode rerata dan sigma tegar dalam penentuan konstanta konversi hanya memperhitungkan hubungan yang ada antara parameter-parameter kesukaran butir pada perangkat tes yang satu terhadap perangkat tes yang lain. Hubungan antara parameter-parameter daya beda pada kedua perangkat tes belum dipertimbangkan.

Rahayu (2008), menyatakan bahwa metode kurva karakteristik mempertimbangkan informasi dari parameter daya beda butir dan tingkat kesukaran butir dalam penentuan konstanta konversi. Oleh karena itu, dalam metode penyetaraan kurva karakteristik diperhatikan hubungan antara parameter-parameter kesukaran daya beda dan hubungan antara parameter kesukaran butir tes yang akan disetarakan. Selain itu juga dalam metode kurva karakteristik diperhatikan sekor asli (*true score*) peserta tes pada kedua perangkat tes.

True Score (t_{xa}) dari peserta tes dengan kemampuan θ_a yang merespon k item dalam perangkat X dan Y adalah:

$$x_a = (\theta_a, b_{xi}, c_{xi}) \quad \text{dan} \quad y_a = (\theta_a, b_{yi}, a_{yi}, c_{yi})$$

Setiap item pada perangkat tes X dan Y memenuhi persamaan:

$$b_{yi} = ab_{xi} + \beta \quad \alpha_{yi} = \text{atau } \alpha = \quad c_{yi} = c_{xi} \quad \beta = b_{yi} - ab_{xi}$$

Konstanta α dan β dipilih sedemikian sehingga fungsi F seperti tertera di bawah ini mencapai nilai minimal.

$$F = \sum_{i=1}^N (x_{ai} - y_{i})^2$$

Keterangan :

F : fungsi dari α dan β , yang menunjukkan ketidaksesuaian antara x_a dan y_a

N : jumlah peserta tes

x_a : true score peserta tes pada kemampuan a pada perangkat tes X

y_a : true score peserta tes pada kemampuan a pada perangkat tes Y

Chong dan Osborn (2005) mengemukakan bahwa, ada empat aspek kesetaraan yang harus diperhatikan dalam penyetaraan tes, yaitu: 1. Interferensi. Seberapa jauh sekor dari kedua tes dapat digunakan untuk mengukur tujuan yang sama. Misalnya mengukur prestasi akuntansi, mengukur kemampuan berhitung. 2. Konstruk. Seberapa jauh kedua paket tes mengukur konstruk yang sama. 3. Populasi. Seberapa jauh populasi yang digunakan adalah homogen atau sama. Selain itu faktor-faktor kualitas dan kuantitas yang berhubungan dengan sistem pembelajaran yang harus disetarakan. Artinya sekolah yang memiliki siswa dengan latar belakang sosial ekonomi jauh di bawah, fasilitas sarana prasarana sekolah serba kekurangan, dan guru yang seadanya tidak tepat bila dibandingkan dengan keadaan yang tidak setara. 4. Karakteristik atau kondisi pengukuran. Seberapa jauh kesamaan kondisi pengukuran dilakukan untuk kedua paket tes, baik dari sisi panjang tes, bentuk tes, administrasi tes, waktu tes, tipe soal, dan prosedur tes.

c. *Develop (D-3)/Develop Preliminary form of Product*

Tahap ini memperoleh persetujuan untuk meningkatkan kualitas assessment yang digunakan dalam penentuan kelulusan Uji Kompetensi Guru jalur undangan. Sejumlah ahli diminta untuk mengevaluasi IRT yang sudah dirancang, meliputi empat metode penyetaraan tes, yaitu: regresi, rerata sigma, rerata dan sigma tegar, dan kurva karakteristik kemudian berbasis *feedback* para ahli model yang telah dihasilkan dimodifikasi/direvisi untuk menjadi lebih tepat, efektif, dan bermanfaat serta teknik kualitasnya tinggi.

d. *Dessiminate (D-4)*

Pengujian perangkat hasil pengembangan (*Preliminary Field Testing*) dilakukan di bekerjasama dengan Dinas Pendidikan dan Kebudayaan dan Perguruan Tinggi Negeri melalui tahap ujicoba dan sudah direvisi (*Main Product Revision*), maka perangkat-perangkat diterapkan dalam pembuatan tes kemampuan prosedural dan metakognitif sebenarnya (*Main Field Testing*), kemudian diobservasi segala variabel yang menjadi fokus/tujuan pengembangan.

2. Teknik Evaluasi Program yang Dihasilkan

Metode penyetaraan menurut teori responsi butir berfungsi untuk menentukan konstanta konversi. Hal ini mengingat bahwa penyetaraan antara dua perangkat tes atau lebih dapat dilakukan jika konstanta konversi telah diketahui. Nilai konversi yang dihasilkan kemudian di substitusi dalam persamaan skala pada rancangan penyetaraan yang digunakan. Ada beberapa metode penyetaraan tes yang dapat digunakan dan faktor-faktor yang mempengaruhi keakuratan metode penyetaraan tes. Dalam teori responsi butir terdapat empat metode penyetaraan tes, yaitu: regresi, rerata sigma, rerata dan sigma tegar, dan kurva karakteristik (Angoff, 1982).

Metode penyetaraan tes yang pertama adalah metode regresi. Penentuan konstanta konversi a dan b menggunakan metode regresi dilakukan dengan memperhatikan respons peserta tes pada kedua perangkat tes X dan Y. Estimasi parameter butir dan parameter kemampuan peserta memenuhi persamaan regresi linier sebagai berikut:

$$y = ax + b + e \text{ dengan } a = r_{xy} S_y/S_x \text{ dan } b = \hat{y} - ax$$

Keterangan:

- y : estimasi kemampuan atau estimasi parameter butir pada perangkat tes Y
- x : estimasi kemampuan atau estimasi parameter butir pada perangkat tes X
- r_{xy} : koefisien korelasi antara X dan Y
- y, x : rerata dari y dan x
- S_y, S_x : simpangan baku dari x dan y
- e : kesalahan dalam penaksiran galat regresi

Penggunaan metode ini bersifat tidak timbal balik (asimetris) sehingga kurang memadai untuk penentuan konstanta konversi apalagi mengingat bahwa penyetaraan dua perangkat tes atau lebih sangat memerlukan syarat invariansi dan timbal balik dari perangkat tes yang disetarakan.

Metode penyetaraan tes yang kedua adalah metode rerata sigma. Pada metode ini, penentuan konstanta konversi α dan β menurut metode rerata dan sigma dilakukan

dengan memperhatikan nilai estimasi parameter tingkat kesukaran butir tes pada kedua perangkat tes yaitu b_x dan b_y . Menurut Hambleton & Swaminathan (1985: 26), hubungan antara estimasi parameter butir tes atau parameter kemampuan peserta pada kedua perangkat tes yang akan disetarakan dan penentuan konstanta konversinya memenuhi persamaan sebagai berikut:

$$y = ax + b \quad \text{dengan } a = S_y/S_x \text{ dan } b = \hat{y} - ax$$

Metode rerata dan sigma ini bersifat timbal balik sehingga dengan cara yang sama hubungan dari y ke x dapat ditentukan. Namun demikian, menurut Hambleton & Swaminathan (1991: 26) mengemukakan bahwa metode penyetaraan rerata dan sigma ini tidak mempertimbangkan variasi standar error estimasi parameter butir.

Metode penyetaraan tes yang ketiga disebut dengan metode rerata dan sigma tegar. Hambleton dan Swaminathan (1991: 26), menyatakan bahwa dalam metode penyetaraan rerata dan sigma tidak mempertimbangkan variasi estimasi parameter butir. Metode penyetaraan rerata dan sigma tegar mempertimbangkan adanya variasi standard error estimasi parameter butir. Langkah-langkah dalam penentuan konstanta konversi guna penyetaraan tes dengan menggunakan metode ini adalah sebagai berikut (Sukirno, 2007: 312):

1. Penentuan bobot parameter butir (w_i) pada setiap pasangan (b_{xi} dan b_{yi}), yaitu: $w_i = [\text{maks}\{v(x_i), v(y_i)\}]^{-1}$ di mana: $i = 1, 2, 3, 4, \dots, k$, $v(x_i)$ dan $v(y_i)$ adalah varian estimasi parameter tingkat kesulitan tes X dan Y.
2. Penentuan penskalaan bobot skala w_i dengan menggunakan rumus: $w_i' = w_i / k$ = jumlah butir jangkar pada perangkat tes X dan Y.
3. Penghitungan estimasi berbobot tes X dan Y, dengan menggunakan rumus: $x_i' = w_i' x_i$ dan $y_i' = w_i' y_i$
4. Penentuan rerata dan simpangan baku dari estimasi berbobot tes X dan Y, yaitu \bar{x} , \bar{y} , S_x' , S_y' .
5. Penentuan konstanta konversi α dan β dengan menggunakan rerata dan simpangan baku estimasi berbobot dilakukan dengan mensubstitusikan rerata dan simpangan baku bobot estimasi pada persamaan penyamaan skala.

Menurut Stocking dan Lord (Hambleton, 1985) dalam metode penyetaraan rerata dan sigma, proses penentuan konstanta konversi tidak memperhatikan kemungkinan sekor kelompok ekstrim, sedangkan metode penyetaraan rerata dan sigma tegar dapat diperbaiki dengan jalan memperhatikan sekor kelompok ekstrim.

Sedangkan metode keempat yang dapat digunakan dalam penyetaraan tes adalah metode kurva karakteristik. Penentuan konstanta konversi α dan β dengan metode kurva karakteristik, dilakukan dengan memperhatikan nilai estimasi parameter butir tes kedua perangkat soal yaitu x dan y . Metode penyetaraan rerata dan sigma serta metode rerata dan sigma tegar dalam penentuan konstanta konversi hanya memperhitungkan hubungan yang ada antara parameter-parameter kesukaran butir pada perangkat tes yang satu terhadap perangkat tes yang lain. Hubungan antara parameter-parameter daya beda pada kedua perangkat tes belum dipertimbangkan.

Rahayu (2008), menyatakan bahwa metode kurva karakteristik mempertimbangkan informasi dari parameter daya beda butir dan tingkat kesukaran butir dalam penentuan konstanta konversi. Oleh karena itu, dalam metode penyetaraan kurva karakteristik diperhatikan hubungan antara parameter-parameter kesukaran daya beda dan hubungan antara parameter kesukaran butir tes yang akan disetarakan. Selain itu juga dalam metode kurva karakteristik diperhatikan skor asli (*true score*) peserta tes pada kedua perangkat tes.

True Score (t_{xa}) dari peserta tes dengan kemampuan θ_a yang merespon k item dalam perangkat X dan Y adalah:

$$x_a = (\theta_a, b_{xi}, c_{xi}) \quad \text{dan} \quad y_a = (\theta_a, b_{yi}, a_{yi}, c_{yi})$$

Setiap item pada perangkat tes X dan Y memenuhi persamaan:

$$b_{yi} = ab_{xi} + \beta \quad a_{yi} = \alpha \quad \text{atau} \quad \alpha = \quad c_{yi} = c_{xi} \quad \beta = b_{yi} - ab_{xi}$$

Konstanta α dan β dipilih sedemikian sehingga fungsi F seperti tertera di bawah ini mencapai nilai minimal.

$$F = (x_a - y_i)$$

Keterangan :

- F : fungsi dari α dan β , yang menunjukkan ketidaksesuaian antara x_a dan y_a
- N : jumlah peserta tes
- x_a : true score peserta tes pada kemampuan a pada perangkat tes X
- y_a : true score peserta tes pada kemampuan a pada perangkat tes Y

Chong dan Osborn (2005) mengemukakan bahwa, ada empat aspek kesetaraan yang harus diperhatikan dalam penyetaraan tes, yaitu: 1. Interferensi. Seberapa jauh skor dari kedua tes dapat digunakan untuk mengukur tujuan yang sama. Misalnya mengukur prestasi akuntansi, mengukur kemampuan berhitung. 2. Konstruksi. Seberapa jauh kedua paket tes mengukur konstruk yang sama. 3. Populasi. Seberapa jauh populasi yang digunakan adalah homogen atau sama. Selain itu faktor-faktor kualitas dan kuantitas yang berhubungan dengan sistem pembelajaran yang harus disetarakan.

Artinya sekolah yang memiliki siswa dengan latar belakang sosial ekonomi jauh di bawah, fasilitas sarana prasarana sekolah serba kekurangan, dan guru yang seadanya tidak tepat bila dibandingkan dengan keadaan yang tidak setara. 4. Karakteristik atau kondisi pengukuran. Seberapa jauh kesamaan kondisi pengukuran dilakukan untuk kedua paket tes, baik dari sisi panjang tes, bentuk tes, administrasi tes, waktu tes, tipe soal, dan prosedur tes.

3. Subyek Penelitian

Dalam langkah ujicoba lapangan awal dan ujicoba terbatas model peningkatan kompetensi akademik guru dalam pengembangan *assessment* penilaian dimensi pengetahuan prosedural dan metakognitif pada pembelajaran IPA secara terpadu ini, digunakan subyek penelitian adalah peserta Program Profesi Guru IPA tahun 2017 yang sedang mengikuti workshop dan PPL di sekolah, serta guru IPA SMP (tahun pertama ujicoba di Kabupaten Sleman, Tahun Kedua 2018 pengembangan untuk MGMP dan KKG guru tingkat Provinsi DIY, dan tahun 2019 diseminasi luas melibatkan guru-guru MGMP dan KKG di beberapa provinsi.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Pemahaman pembelajaran saat ini memfokuskan pada proses aktif, kognitif dan konstruktif yang tergabung dalam pembelajaran yang berarti. Mahasiswa dalam hal ini berperan sebagai individu yang aktif dalam setiap Pembelajarannya; mereka dapat memilih informasi yang dibangun oleh pengertian mereka sendiri dari informasi yang dipilih tersebut. Guru IPA bukan penerima yang pasif, merekam informasi yang didapat dari lingkungannya, dosen, buku teks ataupun media informasi berbasis komputer dan android. Hal ini merupakan perubahan dari pandangan pasif dalam belajar kognitif dan perspektif konstruktif yang menekankan pada bagaimana guru IPA mengetahui (pengetahuan) dan bagaimana mereka berpikir (proses kognitif) mengenai apa yang mereka ketahui selama guru IPA melakukan pembelajaran yang berarti.

Mengingat banyaknya tipe-tipe pengetahuan, khususnya dalam pengembangan psikologi kognitif, maka secara umum dapat diklasifikasikan ke dalam empat tipe pengetahuan umum, yaitu Faktual, Prosedural, Metakognitif, dan Metakognitif. Namun dalam penelitian ini dibatasi secara khusus untuk calon guru IPA pada kemampuan prosedural dan metakognitif.

Dimensi pengetahuan yang dikembangkan dalam penelitian ini beserta contohnya tampak dalam Tabel 1. ini (Anderson, *et.al.*, 2001).

Tabel 1. Jenis, Subjenis, dan Contoh Dimensi Pengetahuan Prosedural dan Metakognitif

Pengetahuan Prosedural:	
Mempelajari hubungan-hubungan antareleman dalam struktur besar yang memungkinkan elemennya berfungsi secara bersama-sama.	
Sub Jenis	Contoh yang dikembangkan dalam penelitian (Nomor Soal)
1. Pengetahuan tentang klasifikasi dan kategori	Klasifikasi dan kategori jenis gaya dan contoh pesawat sederhana yang sesuai dengan cara kerja tulang dan sendi (5,7, 19, 20, 21, 23, 24, 25, 26,42,)
2. Pengetahuan tentang prinsip dan generalisasi	Prinsip dan generalisasi konsep tekanan fluida dalam sistem organ manusia (8,6, 28, 31, 32, 33, 34, 35,)
3. Pengetahuan tentang teori, model, dan struktur	Pengetahuan tentang penerapan teori mekanika dalam sistem gerak makhluk hidup (11, 13, 14, 15, 16,18, 22)
Pengetahuan Metakognitif:	
Pengetahuan tentang bagaimana (cara) melakukan sesuatu, mempraktekkan metode-metode penelitian, dan kriteria-kriteria untuk menggunakan keterampilan, algoritma, teknik, dan metode	
Sub Jenis	Contoh yang dikembangkan dalam penelitian (Nomor Soal)
1. Pengetahuan tentang keterampilan dalam bidang tertentu dan algoritme	Algoritma pemecahan masalah dalam sistem kesetimbangan benda dan vektor gaya dalam tubuh (1,3, 12, 37, 38, 39, 40, 41, 43)

2. Pengetahuan tentang teknik dan metode dalam bidang tertentu	Metode yang tepat untuk menyelesaikan masalah optik dan gelombang pada indra mata dan pendengaran (2,4,17, 44, 45, 46, 49,50)
3. Pengetahuan tentang kriteria untuk menentukan kapan harus menggunakan prosedur yang tepat	Kriteria untuk menentukan kapan harus menerapkan prosedur Hukum Newton dalam sistem makhluk hidup (27, 29, 30, 36, 47, 48)

Pengetahuan klasifikasi dan kategori yang dikembangkan meliputi kategori-kategori, divisi-divisi dan penyusunan yang digunakan dalam materi yang berbeda. Pengetahuan ini secara umum merefleksikan bagaimana para ahli berpikir dan menyelesaikan masalah mereka, dimana pengetahuan khusus menjadi penting dari masalah yang telah diselesaikan. Pengetahuan adalah sebuah aspek penting dalam mengembangkan sebuah disiplin akademik. Contoh pengetahuan yang dikembangkan adalah; (1) pengetahuan macam-macam tipe gaya yang bekerja pada makhluk hidup, (2) pengetahuan macam-macam bentuk transformasi energi, (3) pengetahuan bagian-bagian organ tubuh (sistem ekskresi, sistem gerak, sistem respirasi, dan lain-lain), dan (4) pengetahuan macam-macam masalah lingkungan yang berbeda-beda.

Pengetahuan dasar dan umum yang dikembangkan meliputi abstraksi nyata yang menyimpulkan fenomena penelitian. Abstraksi ini memiliki nilai yang sangat besar dalam menggambarkan, memprediksikan, menjelaskan atau menentukan tindakan yang paling tepat dan relevan atau arah yang harus diambil (Cracolice, et.al.,2008). Contoh pengetahuan yang dikembangkan adalah; (1) pengetahuan generalisasi utama tentang perubahan iklim, (2) pengetahuan hukum-hukum IPA dasar, (3) pengetahuan dasar-dasar kimia yang relevan dalam proses biologis, dan (4) pengetahuan prinsip-prinsip dasar penerapan IPA dalam sistem biologis.

Pengetahuan teori, model dan struktur yang dikembangkan meliputi pengetahuan dasar dan generalisasi dengan hubungan timbal balik yang jelas, pandangan yang sistematis dalam sebuah fenomena yang rumit, masalah, atau materi. Pengetahuan ini merupakan formula yang abstrak. Contoh pengetahuan yang dikembangkan adalah; (1) pengetahuan hubungan timbal balik antara prinsip IPA sebagai dasar untuk mengembangkan teori IPA, (2) Pengetahuan struktur organ secara keseluruhan (organisasi, fungsi), (3) Pengetahuan evolusi, (4) Pengetahuan teori lempeng tektonik, dan (5) pengetahuan model genetika (DNA).

Pengetahuan metakognitif merupakan pengetahuan bagaimana melakukan sesuatu. Seperti pengetahuan keterampilan, algoritma, teknik-teknik, dan metoda-metoda yang secara keseluruhan dikenal sebagai prosedur. Peningkatan kemampuan calon guru melalui kegiatan laboratorium dapat meningkatkan kemampuan generiknya (Rosnita, 2016). Kegiatan laboratorium sangat dominan mengembangkan pengetahuan metakognitif.

a. Pengetahuan Keterampilan Umum-Khusus dan Bekerja Ilmiah

Bekerja ilmiah digunakan dengan berbagai aktivitas pembelajaran baik dikelas, laboratorium maupun di lingkungan atau alam. Prosedur pendekatan ilmiah, ketika diterapkan, hasil umumnya adalah jawaban tentang hipotesis yang terkait dengan gejala alamiah. Walaupun hal ini dikerjakan dalam pengetahuan metakognitif, hasil dari pengetahuan metakognitif ini seringkali menjadi pengetahuan faktual atau prosedural (Clark, 2010).

Kerja ilmiah (misal; melalui praktikum) untuk mendapatkan jawaban atas pertanyaan tentang hubungan antara gaya, massa dan percepatan adalah pengetahuan metakognitif, jawabannya berupa hukum kedua Newton ($F = ma$) semudah pengetahuan faktual. Sekali lagi, penekanan disini adalah berdasarkan pada pemahaman siswa dalam memahami dan menyelesaikannya sendiri, tetapi pada prosedur bagaimana dia mendapatkan persamaan tersebut. Contoh pengetahuan yang dikembangkan adalah; (1) pengetahuan keterampilan dalam mendesain percobaan hukum Newton II, (2) pengetahuan ketrampilan yang digunakan dalam memahami cara kerja otot yang didasarkan pada analisa gaya, dan (3) pengetahuan keterampilan macam-macam strategi untuk menyelesaikan permasalahan lingkungan

b. Pengetahuan Metode dan Teknik Khusus

Pengetahuan metoda dan teknik khusus meliputi pengetahuan yang sangat luas dari hasil konsensus, persetujuan, atau norma-norma disiplin daripada pengetahuan yang secara langsung lebih menjadi sebuah hasil observasi, eksperimen, atau penemuan. Contoh pengetahuan yang dikembangkan adalah; (1) pengetahuan metoda penelitian yang relevan untuk IPA, (2) pengetahuan teknik-teknik yang digunakan oleh ilmuwan dalam mencari penyelesaian masalah, (3) Pengetahuan metoda-metoda untuk mengevaluasi konsep kesehatan lingkungan, (4) pengetahuan macam-macam metoda pengolahan limbah.

c. Pengetahuan Kriteria Untuk Menentukan Penggunaan Prosedur yang Tepat

Contoh pengetahuan yang dikembangkan adalah; (1) pengetahuan kriteria untuk menentukan beberapa tipe tulang dalam sistem rangka tubuh manusia, (2) pengetahuan kriteria untuk menentukan metoda yang digunakan dalam menyelesaikan persamaan hukum Archimides, (3) pengetahuan kriteria untuk menentukan prosedur statistik untuk menggunakan data yang terkumpul dalam eksperimen, dan (4) pengetahuan kriteri untuk menentukan teknik-teknik dalam menerapkan dan membuat sistem pengolahan limbah.

Di dalam penelitian ini untuk membekali guru IPA calon guru yang melaksanakan PPL maka dikembangkan model untuk belajar mandiri tentang bagaimana mengembangkan tes kemampuan prosedural dan metakognitif. Soal yang dianalisis adalah 40 item dari 50 soal yang dibuat. 10 soal tidak digunakan karena dari segi dimensi pengetahuan lebih mengarah pada kemampuan faktual dan metakognitif. Analisis empiris karakteristik tes dan butir soal berdasarkan pendekatan klasik meliputi tingkat kesukaran butir, daya beda butir, reliabilitas tes, dan kesalahan pengukuran. Untuk mempermudah perhitungan, pengujian menggunakan Cronbach Alpha digunakan untuk menguji reliabilitas instrumen pada saat uji coba (Rosana, et al., 2017). Tabel 9 menggambarkan secara rinci kondisi masing-masing butir soal pilihan ganda ditinjau dari tingkat kesukaran, daya beda, keadaan pengecoh yang perlu direvisi atau tidak, serta menjelaskan keputusan terhadap masing-masing butir soal. Suatu butir soal dikatakan “baik” jika memenuhi tiga syarat: (1) tingkat kesukaran sedang ($0,3 \leq TK \leq 0,7$); (2) daya beda butir yang dapat membedakan ($DB > 0,3$); dan (3) setidaknya ketiga pengecoh dipilih oleh 2% peserta tes. Hasil analisis tingkat kesukaran didapatkan bahwa; (1) 19 butir soal (38 %) yang tidak baik berdasarkan tingkat kesukarannya, yaitu butir soal nomor 1, 2, 7, 8, 12, 14, 17, 18, 22, 23, 27, 29, 30, 32, 35, 42, 44, 47,48, (2) 12 butir soal (24 %) yang kurang dapat membedakan kemampuan guru IPA, yaitu butir soal nomor 1, 2, 17, 18, 22, 27, 29, 30, 37, 39, 47 dan 48, dan (3) 4 butir soal (8 %) yang distribusi responnya kurang berfungsi, yaitu butir soal nomor 9, 18, 29, dan 48.

Hasil analisis karakteristik butir soal menunjukkan bahwa tingkat kesukaran butir pada instrumen Tes Kemampuan Prosedural dan Metakognitif IPA dimulai dari 0,193 sampai 0,939 dengan rerata sebesar 0,613. Rerata tingkat kesukaran butir soal tergolong kategori baik karena menurut Crocker & Algina (1986: 313), Ridho (2007) maupun Wright & Linacre (2008: 227) untuk pilihan ganda dengan lima alternatif jawaban, tingkat kesukaran butir soal yang optimal sebesar 0,59. Selanjutnya, dengan mengacu kriteria Allen

& Yen (1989), maka kategorisasi tingkat kesukaran pada masing-masing butir sebagai berikut.

Tabel 1. Kategorisasi Tingkat Kesukaran Butir

Kategori	Persentase (%)	Nomor Butir
Mudah	20 (10 butir)	1, 2, 7, 8, 18, 22, 27, 29, 30,48
Sedang	72 (36 butir)	3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 13, 14, 15, 16, 19, 20, 21, 23, 24, 25, 26, 28, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 43, 44, 45, 46, 49,50
Sukar	8 (4 butir)	12, 17, 42, 47

Daya beda perangkat Tes Kemampuan Prosedural dan Metakognitif IPA dimulai dari 0,156 sampai 0,581 dengan rerata sebesar 0,383. Daya beda butir hasil analisis menggunakan pendekatan klasik (korelasi point biserial) menunjukkan bahwa terdapat 10 butir soal (25%) yang kurang dapat membedakan kemampuan guru IPA. Hal ini disebabkan karena sepuluh butir soal tersebut memiliki indeks daya beda dibawah kriteria yang diacu yaitu 0,3 (Reynolds, Livingston, & Wilson, 2010; Kartowagiran, 2011).

Data yang diperoleh dalam penelitian ini adalah penguasaan materi dalam Tes Kemampuan Prosedural dan Metakognitif awal dan akhir guru IPA pada materi IPA SMP yang diperoleh dari hasil pretes dan postes. Pretes diberikan kepada guru IPA sebelum pembelajaran pengembangan tes kemampuan prosedural dan metakognitif IPA SMP diberikan untuk mengetahui penguasaan materi awal guru IPA. Postes diberikan kepada guru IPA setelah pembelajaran pengembangan tes kemampuan prosedural dan metakognitif IPA SMP selesai dilakukan untuk mengetahui penguasaan materi guru IPA setelah mendapat perlakuan. Berikut adalah deskripsi hasil untuk masing-masing data.

Data awal kemampuan Prosedural dan Metakognitif guru IPA pada materi IPA SMP dapat diketahui melalui pretes. Pretes berupa tes hasil belajar kognitif dan psikomotorik guru IPA. Soal pretes berjumlah 50 butir yang diberikan kepada kelompok eksperimen maupun kelompok kontrol. Secara ringkas, data kemampuan awal guru IPA dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Parameter Data Pretes Kemampuan Prosedural dan Metakognitif Guru IPA

Variable	Nilai			
	Tertinggi	Terendah	Rata-Rata	Std. deviasi
Kelas Kontrol	52	30	42	5,29
Kelas Eksperimen	60	30	45	6,35

Data awal Tes Kemampuan Prosedural dan Metakognitif guru IPA pada materi IPA SMP merupakan data yang diperoleh dari postes. Postes dilakukan pada kelompok kontrol dan kelompok eksperimen. Soal yang digunakan untuk postes sama dengan soal pretes, yang membedakan adalah nomor soal yang diacak. Secara ringkas, data dapat disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Parameter Data Postes Kemampuan Prosedural dan Metakognitif Guru IPA

Variable	Nilai			
	Tertinggi	Terendah	Rata-Rata	Std. Deviasi
Kelas Kontrol	86	58	69	6,82
Kelas Eksperimen	92	64	79	8,53

Pengujian hipotesis dilakukan dengan menggunakan uji manova. Dari analisis diatas data telah diketahui berdistribusi normal dan bersifat homogen serta bersifat independen. Analisis manova ini digunakan bantuan program SPSS 21.0.

Pengujian hipotesis dilakukan pada data kemampuan Prosedural dan Kemampuan Metakognitif. Berdasarkan hasil perhitungan dapat dilihat bahwa uji F signifikan pada α 5% sehingga diperoleh tidak sama dengan 0. Dari tabel dapat dilihat bahwa kemampuan Prosedural dan Metakognitif dipengaruhi ketersediaan model untuk belajar mandiri tentang pengembangan tes kemampuan prosedural dan metakognitif. Setelah diketahui bahwa uji multivariat signifikan maka selanjutnya adalah uji univariate F.

Tabel 4. *Levene,s test of equality of error variance*

Jenis Tes	F	df1	df2	Sig.
Tes Kemampuan Prosedural	3.516	1	56	.066
Tes Kemampuan Metakognitif	3.575	1	56	.064

Dari tabel tersebut dapat dilihat bahwa nilai signifikansi antara kemampuan Prosedural dan Metakognitif tidaklah sama. Yaitu signifikansi kemampuan Prosedural sebesar 0,066 dan signifikansi kemampuan metakognitif sebesar 0,064. Selain itu uji manova dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 5. *Test of between-subjects effect*

Source	Dependent Variable	Type III Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.	Partial Eta Squared
Corrected Model	Tes Kemampuan Prosedural	.093 ^a	1	.093	5.158	.025	.083
	Tes Kemampuan Metakognitif	6248.345 _b	1	6248.345	165.422	.000	.746
Intercept	Tes Kemampuan Prosedural	15.253	1	15.253	833.988	.000	.936
	Tes Kemampuan Metakognitif	396910.414	1	396910.414	1.051E4	.000	.994
Perlakuan	Tes Kemampuan Prosedural	.093	1	.093	5.158	.026	.083
	Tes Kemampuan Metakognitif	6248.345	1	6248.345	165.422	.000	.746
Error	Tes Kemampuan Prosedural	1.024	56	.019			
	Tes Kemampuan Metakognitif	2115.241	56	37.772			
Total	Tes Kemampuan Prosedural	16.371	58				
	Tes Kemampuan Metakognitif	405274.000	58				
Corrected Total	Tes Kemampuan Prosedural	1.118	57				
	Tes Kemampuan Metakognitif	8363.586	57				

Analisis manova terletak pada apakah variable independen mempengaruhi variable dependen. Hal tersebut bias diketahui dari *corrected model* dan perlakuan. Dilihat dari tabel, keduanya menghasilkan informasi uji F yang sama karena keduanya merupakan uji apakah variable independen mempengaruhi variable dependen. Hasil uji univariat F pada perlakuan memiliki taraf signifikansi kurang dari 0,05 dengan demikian penggunaan model mempengaruhi kemampuan kemampuan prosedural dan kemampuan metakognitif. nilai *Partial Eta Square (PES)* dari kemampuan prosedural dan kemampuan metakognitif masing-masing adalah 0,093 dan 0,746. Artinya model penggunaan model mempengaruhi kemampuan prosedural sebesar 9,3% dan kemampuan metakognitif sebesar 74,6% (Holland, & Dorans, 2006).

Dari hasil analisis tersebut dapat dilihat bahwa pembelajaran menggunakan model mampu mempengaruhi kemampuan Prosedural dan Metakognitif sebesar 9,3% dan model pembelajaran pembelajaran menggunakan model mampu mempengaruhi kemampuan metakognitif sebesar 74,6%. Hasil analisis tersebut dapat menjelaskan keterlibatan guru IPA untuk turut belajar dengan cara menerapkan pembelajaran menggunakan model merupakan salah satu indikator keefektifan belajar. Guru IPA tidak hanya menerima materi dari dosen, melainkan guru IPA juga berusaha menggali dan mengembangkan sendiri. Hasil belajar tidak hanya menghasilkan nilai tetapi dapat meningkatkan pengetahuan dan konsep IPA dan kemampuan metakognitif dan prosedural.

Kemampuan guru IPA untuk mengembangkan dan mengerjakan soal-soal sejenis pilihan ganda dengan level berpikir tingkat tinggi perlu dilatih, agar penerapan pembelajaran menggunakan model dapat optimal. Untuk itu diperlukan bukan hanya hard-skills tetapi juga soft-skills untuk kerja keras dan kerja cerdas dalam kelompok. Hal ini sejalan dengan penelitian Rosana (2014), bahwa soft-skills guru IPA dapat meningkat dengan pembelajaran berbasis konteks, contohnya penerapan pengetahuan metakognitif dalam pembelajaran sains.

Kemampuan tersebut akan tampak dengan jelas bila guru IPA mampu mengajukan soal-soal secara mandiri maupun berkelompok. Kemampuan guru IPA untuk mengerjakan soal tersebut dapat dideteksi lewat kemampuannya untuk

menjelaskan penyelesaian soal latihan (Kim, at.all.,2008). Sesuai dengan prinsip model pembelajaran model pengembangan tes kemampuan prosedural dan metakognitif melibatkan guru IPA secara aktif dalam proses kegiatan belajar mengajar karena model pembelajaran ini mewajibkan guru IPA membuat pertanyaan dan jawaban sendiri berdasarkan soal yang diberikan dosen melalui stimulus berupa gambar, kisah atau cerita, diagram, paparan dan lain-lain. Guru IPA juga berusaha menggali dan mengembangkan sendiri, dengan menerapkan pembelajaran menggunakan model membuat guru IPA terpacu untuk berusaha maksimal. Penerapan pembelajaran menggunakan model, guru IPA tidak hanya antusias dalam mengerjakan latihan-latihan IPA sehingga hasil belajar tidak hanya menghasilkan nilai dan konsep IPA, namun mengajarkan untuk berdiskusi dengan baik dengan teman-temannya. Diskusi menuntut guru IPA untuk menyampaikan gagasan, ide, pendapat. Penelitian Purwoko, dkk (2017) menunjukkan bahwa frekuensi keterlibatan guru IPA dalam kegiatan belajar meningkatkan kompetensi bidang keguruan. Selain itu guru IPA juga belajar untuk menghargai gagasan, ide, maupun pendapat orang lain.

BAB V

KESIMPULAN

Berdasarkan deskripsi hasil penelitian dan pembahasan yang telah dijelaskan di atas, maka dapat diambil simpulan sebagai berikut; (1) hasil uji univariat F pada perlakuan memiliki taraf signifikansi kurang dari 0,05 dengan demikian penggunaan model mempengaruhi kemampuan kemampuan prosedural dan kemampuan metakognitif. nilai *Partial Eta Square (PES)* dari kemampuan prosedural dan kemampuan metakognitif masing-masing adalah 0,093 dan 0,746. Artinya penggunaan model mempengaruhi kemampuan prosedural sebesar 9,3% dan kemampuan metakognitif sebesar 74,6%, (2) kompetensi akademik calon guru khususnya kemampuan dalam mengembangkan instrumen penilaian untuk dimensi pengetahuan prosedural dan metakognitif dalam pembelajaran IPA terpadu, belum terlalu memuaskan karena hanya 12,5 % yang mampu mendapatkan nilai tes diatas 60 (dari skor maksimum 100) dan meningkat menjadi 23% setelah belajar menggunakan model, (3) validitas dan reliabilitas butir soal untuk pengukuran dimensi pengetahuan prosedural dan metakognitif pada pembelajaran IPA secara terpadu yang dibuat oleh guru IPA calon guru masih rendah sehingga diperlukan penelitian lebih lanjut untuk peningkatan kompetensinya, dan (4) model peningkatan kompetensi calon guru dalam mengembangkan pengukuran dimensi pengetahuan prosedural dan metakognitif, dengan menggunakan model saja belum menunjukkan peningkatan yang signifikan, masih perlu diberikan perlakuan lebih lanjut. Hal ini sejalan dengan penelitian Rosana (2014),

DAFTAR PUSTAKA

- Anderson, L. W. & Krathwohl, D. R. (2001). *A taxonomy for learning, teaching, and assessing*. New York: Longman.
- Allyn & Bacon (1995). Assimilation and Accomodation in Cognitif Development. <http://www.abacon.com/slavin/ill.html> diakses 16 Desember 2008
- Aman, C., et.al. (2007). *Student Learning Teams: Viepoints of Team Members, Teachers and an Observer*. Vol 2 issue| 2007, engineering education, pp. 1-12. Tersedia : garypoole@ubc.ca. [19 Maret 2008]
- Asmin. 2014. Implementasi Teori Responsi Butir dan Fungsi Informasi Butir Tes dalam Pengujian Hasil Belajar Akhir di Sekolah. *Jurnal Pendidikan dan Kebudayaan*, X (48): 234-245.
- Barnard. John. J. (1996). *In Search for Equity in Educational Measurement: Traditional Versus Modern Equating Methods*. Makalah: Disampaikan pada ASEESA National Conference di HSRC Conference Centre. Pretoria: Afrika Selatan.
- Camilli, Gregory, dan Lorrie A. Shepard. (1994). *Methods for Identifying Biased Test Items*. California: Sage Publication.
- Center for Excellence in Learning and Teaching (CELT). (2011). A model of learning objectives. Iowa State University. Retrieved March 2011, from <http://www.celt.iastate.edu/teaching/RevisedBlooms1.html>.
- Clark, D. (2010). Bloom's taxonomy of learning domains: The three types of learning. *Big Dog & Little Dog's Performance Juxtaposition*. Edmonds, WA: Author. Retrieved from <http://www.nwlink.com/~donclark/hrd/bloom.html>.
- Cracolice, M.S., Deming, J.C. & Ehlert, B. (2011). Concept learning versus problem solving: a cognitive difference. *Journal of Chemical Education*. 85 (6), 873-878.
- Chong Ho Yu dan Sharon E. Osborn. (2015). Test Equating by Common Items and Common Subject: Concepts and Applications. *Practical Assessment, Research & Evaluation*. X (4): 187-198.
- Crocker, Linda, & Algina, James. (1986). *Introduction to classical and modern test theory*. New York: Holt, Rinehart and Winston, Inc.
- Dorans, N. J. (2004). Equating, concordance, and expectation. *Applied Psychological Measurement*, 28 (4),227-246.

- Grinnel, Jr., Richard M. (1988). *Social Work Research and Education*. Third Edition. Canada: F.E. Peacock Publisher, Inc
- Gronlund, Norman. E. 1985. *Measurement and Evaluation in Teaching*. New York: Macmillan Publishing Company.
- Hambleton, Ronald K, Swaminathan, H., dan Jane Rogers, H. 1991. *Fundamentals of Item Response Theory*. London: Sage Publications.
- Hambleton, Ronald K., dan Swaminathan, H. 1985. *Item Response Theory: Principle and Applications*. Boston: Kluwer Nijhoff Publishing.
- Holland, P. W., & Dorans, N. J. (2006). Linking and equating. In R. L. Brennan (Ed.), *Journal of Educational measurement* (4th ed., pp. 187-220). Westport, CT: Greenwood.
- Jihad, Asep, Abdul Haris. 2011. *Evaluasi Pembelajaran*. Multi Pressindo: Yogyakarta.
- Kim, S., von Davier, A. A., & Haberman, S. (2008). Small-sample equating using a synthetic linking function. *Journal of Educational Measurement*, 45, 325-342
- Kolen, Michael J., dan Robert L. Brennan. 2004. *Test Equating, Scaling, and Linking: Methods and Practices*. New York: Springer.
- Kolen, Michael J., dan Robert L. Brennan. 1995. *Test Equating*. New York: Springer Verlag.
- Kumaidi. 2000. Standardisasi Butir Soal. *Jurnal Pendidikan dan Kebudayaan*. V(5): 132-143.
- Livingstone, S. A., Doran, N. J. dan Wright, N. K. 1990. What Combination of Sampling and Equating Methods Work Best?. *Applied Measurement in Education*. III (2): 73-95.
- Livingston, S. A., & Kim, S. (2009). The circle-arc method for equating in small samples. *Journal of Educational Measurement*, 46, 330-343
- Lord, F. M. (2009). The standard error of equipercentile equating. *Journal of Educational Statistics*, 7, 165-174
- Lord, Frederick, M. 1990. *Applications of Item Response Theory to Practical Testing Problems*. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers.

- Mary J. Allen and Wendy M Yen, 1989, *Introduction to Measurement Theory*, California: Broke.
- McDonald, Roderick P. 1991. *Test Theory: A Unified Treatment*. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates Publisher.
- Naga, Dali, S. 1992. *Pengantar Teori Sekor Pada Pengukuran Pendidikan*. Jakarta: Besbats.
- Nitko, Anthony. J. 1992. *Criterion Reference Testing Workshop: Handouts and Reading Material Tidak dipublikasikan*. Cipayung, Bogor: Examination Development Unit (Puslitbang Sisjian).
- Miyatun, Erna., dan Djemari Mardapi. 2000. Komparasi Metode Penyetaraan Tes Menurut Teori Responsi Butir. *Jurnal Penelitian dan Evaluasi*. II (3): 124-132.
- Peraturan Pemerintah No. 19 Th 2005 Tentang: Standar Nasional Pendidikan (SNP). Bandung: Citra Umbara.
- Peterson, N.S., Kolen, M.J., dan Hoover, H.D. 1989. Scaling, Norming, and Equating. In R.L. Linn (Ed), *Educational Measurement*. New York: MaAssessment of Integrated Science using Mobile Learning pada Gadget Berplatform Androidllan.
- Rahayu, Wardani. 2008. Pengaruh Metode Linking Terhadap Banyak Butir False Positive pada Pendeteksian DIF Berdasarkan Teori Responsi Butir. *Disertasi*. Jakarta: Universitas Negeri Jakarta.
- Ridho, Ali. 2007. Karakteristik Psikometrik Tes Berdasarkan Pendekatan Teori Tes Klasik dan Teori Respon Aitem. *Jurnal Insan Media*. II (2): 1-28.
- Setiadi, Hari. 1998. Bank Soal yang Dikalibrasi dengan Konsep IRT Memecahkan Permasalahan Ujian-ujian Sistematis yang Diadakan pada Periode-periode Tertentu, *Jurnal Kajian Dikbud* IV (13).
- Setiadi, Hari. 2009. Permasalahan dan Solusinya dalam Pelaksanaan Ujian Nasional di Masa Mendatang, *Matahari: Jurnal Penelitian dan Pendidikan*. X (1): 66-74.
- Skaggs, G. (2005). Accuracy of random groups equating with very small amples. *Journal of Educational Measurement*, 42, 309{330}
- Susongko, Purwo. 2005. Penyetaraan Parameter Butir Secara Konkuren untuk Menguji Secara Statistik Keberadaan Item Function (DIF). Makalah: Disampaikan pada Seminar Nasional *Hasil Penelitian tentang Evaluasi Hasil Belajar serta Pengelolaannya*. Pascasarjana UNY Didukung oleh Direktorat P2TK & KPT dan HEPI, Yogyakarta, 14-15 Mei 2005.

- Sukirno, D. S. 2007. Penyetaraan Tes UAN: Mengapa dan Bagaimana. *Jurnal Cakrawala Pendidikan*. XXVI (3): 305-321.
- Syarifah. 2007. Persyaratan Analisis Instrumen Sebagai Prasyarat Ketepatan Hasil Analisis Dalam Penelitian Pendidikan. *Cakrawala Pendidikan*. XXVI (2): 15-27.
- Swediati, Nonny. 1997. *Metode untuk Penyetaraan (Equating) Sekor Tes Secara Klasik*. Pusat Pengujian Balitbang Dikbud: Jakarta.
- Tumilisar, A.V.J. 2006. Akurasi Relatif Penyetaraan Sekor Tes untuk Sampel Berukuran 300 Ditinjau dari Metode Penyetaraan dan Teknik Penghalusan. *Jurnal Pendidikan Penabur*. V (6): 1-19.
- Zhu, W. 1998. Test Equating: What, Why, How?. *Research Quarterly for Exercises and Sport*. Wayne State University.

LAMPIRAN 1

Lampiran 1. Jadwal Pelaksanaan Kegiatan

No	Jenis Kegiatan	Tahun 2018						
		3	4	5	6	7	8	9
1.	Observasi dan analisis dokumen bahan penyusunan Model Peningkatan Kompetensi Profesional Guru dalam Pengembangan Tes Kemampuan Prosedural dan Metakognitif	■						
2.	FGD dengan user (eksekutif dan legislatif) untuk spesifikasi program		■					
3.	Analisis literatur penganggaran dan model Pemberdayaan Masyarakat yang sudah ada (<i>Define</i>)		■					
4.	Perancangan Model Peningkatan Kompetensi Profesional Guru dalam Pengembangan Tes Kemampuan Prosedural dan Metakognitif(Design) melibatkan mitra Institusi sosial kemasyarakatan dan pendidikanl lokal			■				
5.	Pembuatan Model Peningkatan Kompetensi Profesional Guru dalam Pengembangan Tes Kemampuan Prosedural dan Metakognitif(Develop) melibatkan mitra Institusi sosial kemasyarakatan dan pendidikanl lokal				■	■		
7	Ujicoba terbatas,						■	
8	Revisi dan Evaluasi program hasil input dan penyiapan naskah akademik kebijakan							■

Catatan: Jadwal ini adalah jadwal kegiatan penelitian, belum dimasukkan kegiatan seminar/konfrensi internasional, pembuatan jurnal terakreditasi nasional, Jurnal internasional terindeks scopus, penyusunan laporan dan lain-lain yang dilakukan pada bulan 10 sampai 11 setiap tahunnya (tidak dicantumkan karena keterbatasan lebar halaman).

LAMPIRAN 2.

Susunan Organisasi Tim Peneliti dan Pembagian Tugas

No	Nama / NIDN	Instansi Asal	Bidang Ilmu	Alokasi Waktu (jam/minggu)	Uraian Tugas
1.	DrsA Maryanto, M.Pd.	FMIPA UNY	Pendidikan Sains	15	Pengembangan Model
2	Dr. Dadan Rosana, M.Si.	FMIPA UNY	Pengukuran Evaluasi Pendidikan	20	Pengembangan instrumen penelitian dan pengambilan analisis data hasil penelitian
3	Didik Setyawarno, M.Pd.	FMIPA UNY	Pendidikan IPA	20	Pengembang intrumen penelitian dan pengambil data penelitian

LAMPIRAN 3. Laporan Kemajuan/Perkembangan Harian dalam Penelitian

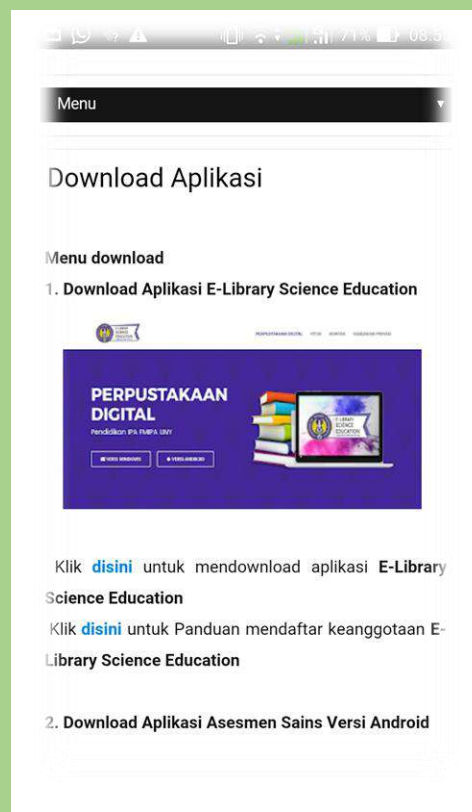
LAPORAN KEMAJUAN PENELITIAN

JUDUL PENELITIAN “MODEL PENINGKATAN KOMPETENSI PROFESIONAL GURU DALAM PENGEMBANGAN TES KEMAMPUAN PROSEDURAL DAN METAKOGNITIF MELALUI RANCANG BANGUN ASSESSMENT OF INTEGRATED SCIENCE USING MOBILE LEARNING PADA GADGET BER-PLATFORM ANDROID”

No	Tanggal	Kegiatan	Hasil
1.	2018-06-06	Penandatanganan kontrak penelitian Seminar proposal penelitian di LPPM UNY	Kontrak penelitian Antara tim peneliti dengan LPPM UNY
2.	2018-06-11	Koordinasi tim peneliti	Disain aplikasi android secara umum: a. Judul yang dipilih b. Konten/menu yang akan dimunculkan c. Isi yang akan dimuat
3.	2018-06-27	Seminar proposal penelitian di LPPM UNY	Masukkan dari reviewer
4.	2018-06-29	Pengembangan aplikasi android yang dipadukan dengan website	Hasil pengembangan aplikasi: a. Disain aplikasi b. Menu utama c. Konten aplikasi d. Fitur tambahan dalam aplikasi
5.	2018-07-17	Validasi produk dari pakar	Hasil validasi dari pakar baik secara konten maupun disain aplikasi telah terpenuhi. Dosen ahli ICT: Sabar Nurohman, M.Pd Dosen ahli konten materi: Dr. Sukardiyono, M.Si
6.	2018-08-03	Validasi lapangan: uji coba produk aplikasi secara terbatas di lapangan	Hasil uji lapangan: a. Mendapatkan tanggapan dari peserta/ guru IPA SMP di Mlati b. Hasil pelatihan guru IPA memiliki kemampuan mengembangkan tes kemampuan prosedural dan metakognitif melalui rancang bangun <i>assessment of integrated science using mobile learning</i> pada <i>gadget ber-platform android</i>
7.	2018-08-06	Revisi akhir produk	Aplikasi telah jadi
8.	2018-09-03	Analisis data hasil penelitian	Artikel penelitian tersusun
9.	2018-09-17	Penyusunan artikel penelitian	Data yang telah terkumpul selama penelitian telah dianalisis oleh tim peneliti
10.	2018-10-08	Penyusunan laporan penelitian	Draf laporan penelitian sementara
11.	2018-10-16	Monotoring dan evaluasi kemajuan penelitian internal dari LPPM UNY	Masukan dari reviewer internal LPPM UNY

2018

Detail Aplikasi Android “Asesmen Pembelajaran IPA”

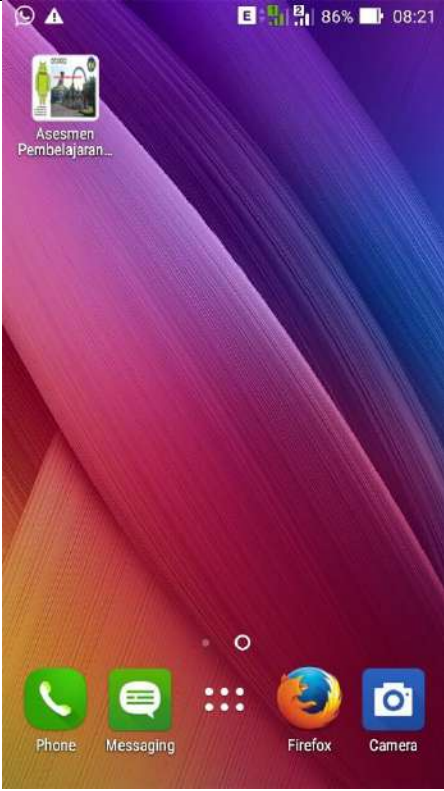



Drs. Al. Maryanto, M.Pd, Dr. Dadan Rosana, M.Si, dan Didik Setyawarno, M.Pd Pendidikan IPA FMIPA UNY

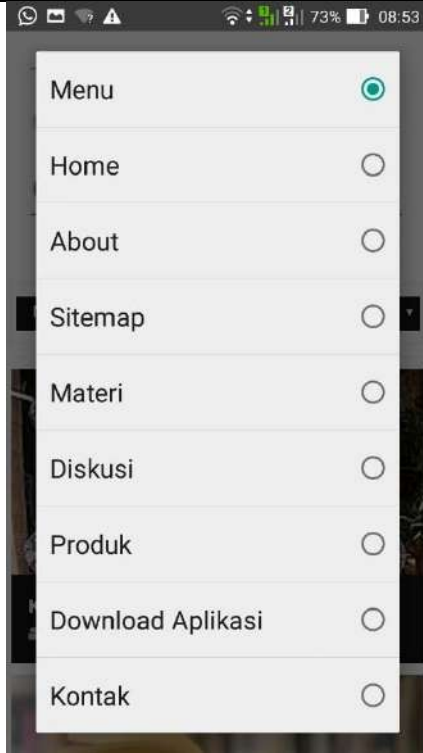
Pengantar

Produk dari penelitian dengan judul “Model Peningkatan Kompetensi Profesional Guru dalam Pengembangan Tes Kemampuan Prosedural dan Metakognitif Melalui Rancang Bangun Assessment of Integrated Science using Mobile Learning pada Gadget Ber-platform Android”. Aplikasi tersebut dirancang oleh dosen pendidikan IPA FMIPA UNY yang diberi judul Asesmen Pembelajaran IPA dapat digunakan oleh guru-guru IPA untuk mendapatkan informasi terkait dengan penilaian khususnya tren asesmen ipa untuk mendukung implementasi kurikulum 2013 di sekolah yang sifatnya up to date.

Detail Aplikasi

No	Aplikasi	Keterangan
1.		Tampilan icon di desktop aplikasi android
2.		Tampilan default aplikasi ketika dibuka di HP Android

3.



Menu utama diaplikasi android



Contoh Konten materi dan produk soal yang dapat dilihat dan dibaca oleh guru

PENGEMBANGAN SOAL DIMENSI PENGETAHUAN PROSEDURAL DAN METAKOGNITIF

👤 DADAN ROSANA 🕒 Agustus 01, 2018 📄 MATERI

💬 0 COMMENTS

PENGEMBANGAN SOAL DIMENSI PENGETAHUAN FAKTUAL, KONSEPTUAL, PROSEDURAL DAN METAKOGNITIF Dadan Rosana LANDASAN ...



Website memuat berbagai informasi tentang asesmen pembelajaran IPA

DIMENSI PENGETAHUAN DALAM TAKSONOMI PENDIDIKAN BLOOM REVISI

DADAN ROSANA Agustus 01, 2018 Materi ,
0 COMMENTS



Website memuat berbagai informasi tentang asesmen pembelajaran IPA

DIMENSI PENGETAHUAN DALAM TAKSONOMI PENDIDIKAN BLOOM REVISI

DADAN ROSANA Agustus 01, 2018 Materi ,
0 COMMENTS



4.

08:53 73%

ASESMEN PEMBELAJARAN IPA



Website memuat berbagai informasi tentang asesmen pembelajaran IPA

Menu



KOMPOR SURYA

Asesmen Pendidikan Sains Jul 31, 2018



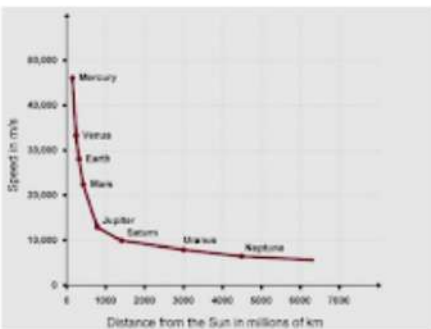
08:54 72%

ASESMEN PEMBELAJARAN IPA



Website memuat berbagai informasi tentang asesmen pembelajaran IPA

Menu

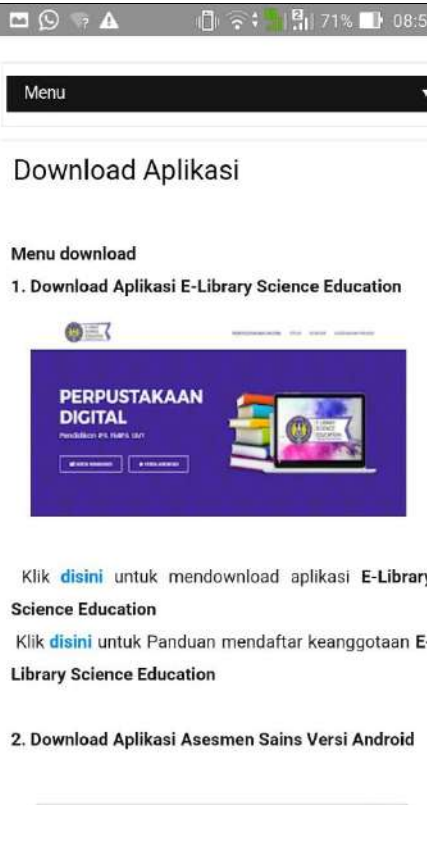


TATA SURYA

Asesmen Pendidikan Sains Jul 31, 2018 PRODUK

0 COMMENTS

Contoh Konten materi dan produk soal yang dapat dilihat dan dibaca oleh guru

<p>5.</p>		<p>Konten untuk diskusi bagi guru dan dosen terkait penilaian dan penerapannya di kelas</p>
<p>6.</p>		<p>Fitur tambahan bagi guru untuk bisa akses digital library pendidikan IPA UNY, sebagai referensi tambahan dalam mengembangkan keprofesionalan sebagai guru IPA</p>

1. Download Aplikasi E-Library Science Education



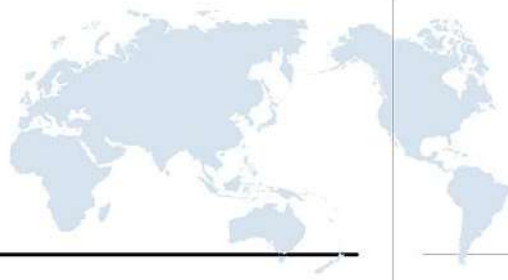
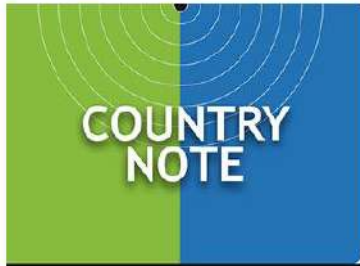
Klik [disini](#) untuk mendownload aplikasi **E-Library Science Education**

Klik [disini](#) untuk Panduan mendaftar keanggotaan **E-Library Science Education**

2. Download Aplikasi Asesmen Sains Versi Android



SEMOGA APLIKASI INI BERMANFAAT UNTUK SEMUA KALANGAN ATAU AKADEMISI PENDIDIKAN IPA DI INDONESIA



**INSTRUMEN SOAL PENGUKURAN KETERAMPILAN PROSEDURAL
DAN METAKOGNITIF BERBASIS PISA**

GURU IPA



EVALUASI PEMBELAJARAN IPA FMIPA UNY

**INSTRUMEN SOAL PENGUKURAN KETERAMPILAN PROSEDURAL DAN METAKOGNITIF
BERBASIS PISA**

IDENTITAS PESERTA TES

Nama	:	
NIM	:	
Program Studi	:	

Petunjuk Pengerjaan Soal.

- 1. Tulislah identitas Anda di kolom identitas yang telah disiapkan.**
- 2. Kerjakan semua butir soal sesuai dengan perintah di soal.**
- 3. Soal terdiri dari 10 nomor soal yang dikembangkan menjadi 5 butir soal sesuai dengan bentuknya: uraian, pilihan ganda, menjodohkan, dan benar-salah.**

BUTIR SOAL

Sistem Sonar pada Lumba-lumba

1. Perhatikan gambar berikut!



Gb. Puluhan Lumba-lumba Terdampar

Tiap tahun ratusan hewan laut, kebanyakan Paus dan Lumba-lumba terdampar atau mendamparkan diri ke pantai dan akhirnya mati. Pakar ekologi menyatakan bahwa hal itu disebabkan penggunaan gelombang Sonar oleh Angkatan Laut Amerika. Gelombang Sonar mengakibatkan kerusakan pada otak dan sistem pendengaran Paus dan Lumba-lumba sehingga memaksa mereka untuk keluar dari dalam air. Pada bulan Januari 2014, ada 37 Paus dari tiga jenis yang berbeda terdampar di pantai di *North Carolina*, termasuk enam ekor yang dalam kondisi sedang hamil. Beberapa minggu kemudian, 60 ekor Lumba-lumba juga terdampar di pantai Florida. Angkatan laut Amerika mengakui bahwa dalam kedua peristiwa itu, mereka sedang mengadakan latihan dengan menggunakan Sonar di laut yang dalam tidak jauh dari kedua tempat kejadian.

Peneliti pada *Natural Resources Defense Council*, lembaga lingkungan yang berusaha untuk melindungi hewan-hewan menyusui yang hidup di laut. Hasil penelitian disampaikan bahwa belum memahami sepenuhnya dampak gelombang Sonar itu pada Paus. Gelombang Sonar bisa mengubah kebiasaan makan, dan bahkan mengganggu suara-suara yang dikeluarkan oleh Paus untuk saling berhubungan antara mereka. Suara sonar itu juga telah mengakibatkan beberapa jenis Paus dan Lumba-lumba mendamparkan diri ke pantai. Gelombang Sonar yang kuat bisa mengakibatkan kerusakan pada alat pendengaran dan otak jenis-jenis paus tertentu.

Jawablah pertanyaan berikut!

- a. Mengetahui penyebab terdamparnya Paus dan Lumba-lumba perlu dilakukan suatu penelitian ilmiah. Susunlah suatu desain dan tahapan dalam penelitian ilmiah untuk mengetahui penyebab terdamparnya Paus dan Lumba-lumba tersebut!

- b. Jika memang Paus dan Lumba-lumba yang terdampar itu disebabkan oleh sistem sonar, jelaskan bagaimana cara melindunginya agar aman dari sistem sonar tersebut!

- c. Penelitian ilmiah yang perlu dilakukan untuk mengetahui penyebab terdamparnya Paus di pantai adalah

- A. penggunaan sonar di daerah habitat paus
- B. lalulalang kapal di daerah tersebut menyebabkan bising
- C. gelombang bunyi dapat mengacaukan sistem saraf paus
- D. sumber makanan menjadi berkurang akibat banyaknya kapal yang lewat

- d. Berdasarkan hasil analisis yang Anda lakukan. Pilih Ya atau Tidak dari pernyataan dibawah ini yang mendukung kesimpulan Anda!

No	Hasil Analisis	Jawab	
		Ya	Tidak
1.	Gelombang frekuensi tinggi di dalam laut dapat mengakibatkan perubahan pola tingkah laku pada paus	Ya	Tidak
2.	Gelombang frekuensi tinggi dapat mengacaukan sistem pendengaran pada paus dan lumba-lumba	Ya	Tidak
3.	Gelombang frekuensi tinggi dapat menarik perhatian pada lumba-lumba dan paus	Ya	Tidak
4.	Gelombang frekuensi tinggi tidak mengubah pola tingkah laku pada paus dan lumba-lumba	Ya	Tidak

- e. Jodohkanlah pernyataan berikut dengan jawaban atau istilah yang sesuai di sisi kanan berdasarkan bacaan di atas dan pengetahuan Anda!

- | | |
|--|----------------------|
| 1. Sistem sonar menggunakan prinsip ... | a. Tinggi |
| 2. Frekuensi bunyi yang digunakan dalam sistem sonar adalah ... | b. Pertahanan Negara |
| 3. Gelombang berfrekuensi tinggi dapat dimanfaatkan dalam bidang ... | c. Gelombang bunyi |
| 4. Cabang ilmu IPA yang memfokuskan di bidang lingkungan adalah ... | d. Ekonomi |
| | e. Botani |
| | f. Ekologi |
| | g. Sedang |

Cermin Tikungan

2. Dalam kehidupan sehari-hari, manusia telah mengenal cahaya, seperti cahaya matahari dan cahaya lampu. Cahaya penting dalam kehidupan, sebab tanpa adanya cahaya tidak mungkin ada kehidupan. Cahaya mempunyai sifat-sifat, diantaranya cahaya dapat dipantulkan. Kita dapat melihat benda-benda sekitar kita karena cahaya dapat dipantulkan oleh benda-benda tersebut. Cahaya dan cermin sangat erat hubungannya khususnya dalam proses pembentukan bayangan. Salah satunya yaitu pemanfaatan cermin dalam lalu lintas sangat bermanfaat sekali.



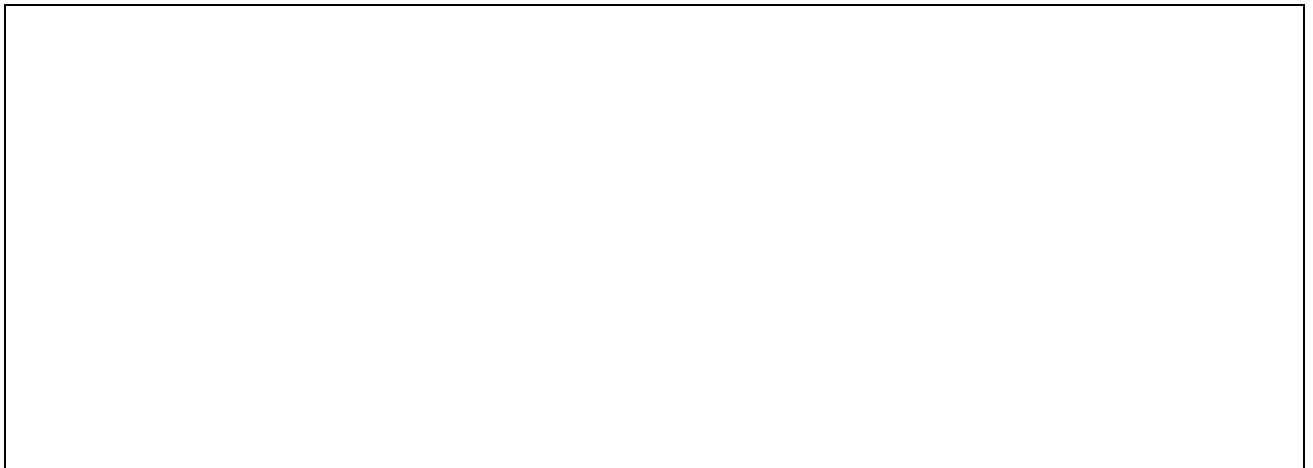
Gb. Pemasangan Cermin Tikungan

Penerapan pemantulan cahaya dalam kehidupan sehari-hari, misalnya seperti gambar di atas yang disebut cermin tikungan (*Convex Mirror*). Cermin tikungan biasanya di pasang pada persimpangan jalan atau tikungan. Cermin tikungan menggunakan sebuah cermin yang digunakan untuk membantu para pengguna jalan, sehingga cermin tikungan banyak dipasang pada persimpangan jalan atau tikungan.

- a. Gambarkan melalui skema proses pembentukan bayangan pada cermin tersebut dengan menggunakan model yang sederhana!



- b. Tuliskan langkah pemasangan cermin yang bagus untuk menghasilkan bayangan yang bagus sehingga membantu para pengendara dari ancaman kecelakaan!



c. Pilihlah dengan cara melingkari huruf **B** yang menunjukkan pernyataan benar atau **S** yang menunjukkan pernyataan salah untuk setiap pernyataan terkait dengan cermin tikungan berikut!

1.	Membantu mencegah terjadinya tabrakan	B	S
2.	Memudahkan pengemudi melihat kendaraan lain dari arah yang berlawanan	B	S
3.	Sebagai pemantul sinar pada lampu mobil	B	S
4.	Cermin tikungan menggunakan cermin datar	B	S

d. Bayangan yang terbentuk pada cermin tikungan adalah

- A. tegak, diperbesar, dan maya
- B. terbalik, diperbesar, dan maya
- C. tegak, diperkecil, dan maya
- D. tegak, diperkecil, dan nyata

e. Jodohkanlah pernyataan berikut dengan jawaban atau istilah yang sesuai di sisi kanan berdasarkan bacaan di atas dan pengetahuan Anda!

- | | |
|---|----------------------|
| 1. Cermin tikungan menggunakan cermin | a. pemantulan cahaya |
| 2. Prinsip cermin tikungan juga di dimanfaatkan di ... | b. Cembung |
| 3. Semua cermin menggunakan prinsip ... | c. Cekung |
| 4. Cabang ilmu yang mempelajari karakteristik cahaya adalah ... | d. spion kendaraan |
| | e. Optic |
| | f. Cahaya |

Kompur Surya

3. Pemantulan cahaya juga dapat diterapkan pada alat memasak yaitu kompor surya. Kompur surya adalah perangkat memasak menggunakan energi termal matahari melalui suatu kolektor sebagai sumber energi.



Gb. Kompur Surya

a. Bagaimana cara memposisikan agar kompor surya mampu menangkap sumber energi matahari dengan maksimal dan berikan alasan Anda!

b. Tuliskan cara praktis untuk mengetahui efisiensi kompor tersebut!

--	--

c. Pilihlah dengan cara melingkari huruf **B** yang menunjukkan pernyataan benar atau **S** yang menunjukkan pernyataan salah untuk setiap pernyataan terkait dengan kompor surya berikut!

1.	Semakin luas permukaan cermin maka kalor yang dihasilkan semakin besar	B	S
2.	Cermin kolektor yang digunakan pada kompor surya adalah cermin cembung	B	S
3.	Sinar matahari dari cermin kolektor dipantulkan kesatu titik tertentu yang disebut titik api kolektor	B	S
4.	Bentuk geometrik dan letak titik api dari kolektor tidak mempengaruhi kinerja kompor tenaga surya	B	S

d. Kompor surya mengubah energi panas matahari menjadi energi

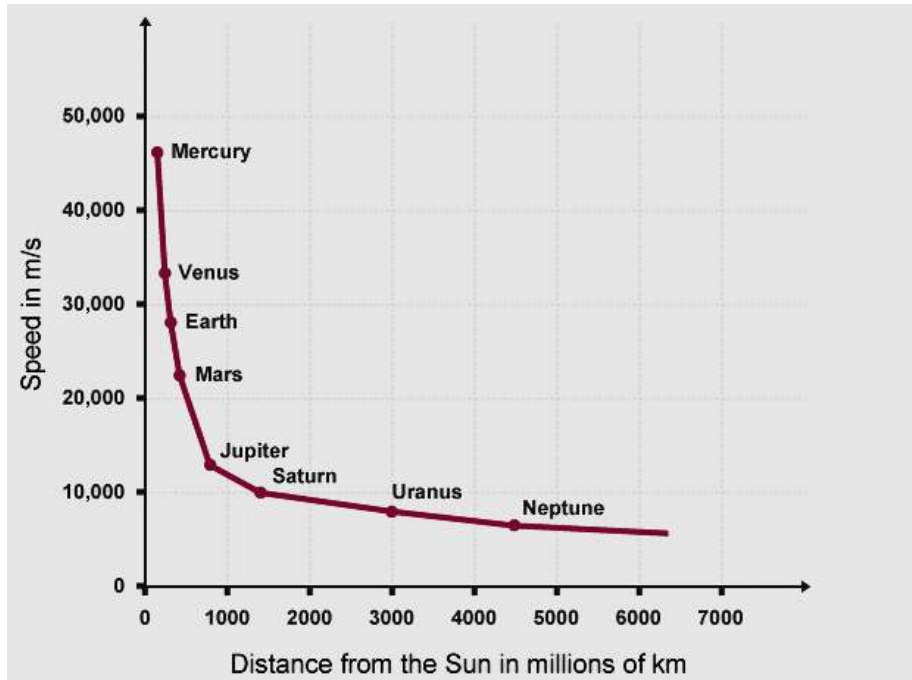
- A. Listrik
- B. Kinetik
- C. Panas
- D. Potensial

e. Jodohkanlah pernyataan terkait dengan kompor surya berikut dengan jawaban atau istilah yang sesuai di sisi kanan!

- | | |
|---|--------------------|
| 1. Sumber energi pada kompor surya adalah ... | a. Pagi |
| 2. Prinsip kerja dari kompor surya menggunakan ... | b. Massa Benda |
| 3. Waktu yang efisien untuk menggunakan kompor surya ... | c. Cahaya Matahari |
| 4. Salah satu variabel yang mempengaruhi cepat lambat memasak dengan kompor surya adalah... | d. Azas Black |
| | e. Hukum Coloumb |
| | f. Siang |

Tata Surya

4. Perhatikan grafik berikut!



Gb. Grafik kecepatan orbit planet terhadap jarak matahari

Grafik di atas menjelaskan hubungan antara jarak planet-matahari terhadap kecepatan planet dalam mengorbit matahari. Data yang disajikan pada grafik di atas menjadi landasan Kepler dalam merumuskan Hukum III Kepler yang menjelaskan kuadrat periode sekali orbit berbanding dengan pangkat tiga jarak planet-matahari.

a. Tuliskan prosedur Anda untuk membuktikan Hukum III Kepler berdasarkan grafik di atas!

- b. Hukum III Kepler menjelaskan hubungan antara jarak planet-matahari (R) terhadap periode orbit planet terhadap matahari (T). Grafik di atas masih merupakan data yang perlu diolah lebih lanjut. Bagaimana prosedur Anda untuk membuat hubungan dalam bentuk garis lurus pada grafik hubungan jarak planet-matahari terhadap periode orbit planet!

--	--	--	--

- c. Pilihlah dengan cara melingkari huruf **B** yang menunjukkan pernyataan benar atau **S** yang menunjukkan pernyataan salah untuk setiap pernyataan berikut!

1.	Bumi merupakan planet ketiga dari matahari yang memiliki waktu edar tidak lebih cepat dari planet kedua.	B	S
2.	Waktu orbit mempengaruhi intensitas radiasi matahari yang diterima di permukaan bumi.	B	S
3.	Jarak matahari terhadap planet berpengaruh terhadap suhu permukaan planet.	B	S

- d. Waktu edar dari dua planet yang hampir sama adalah

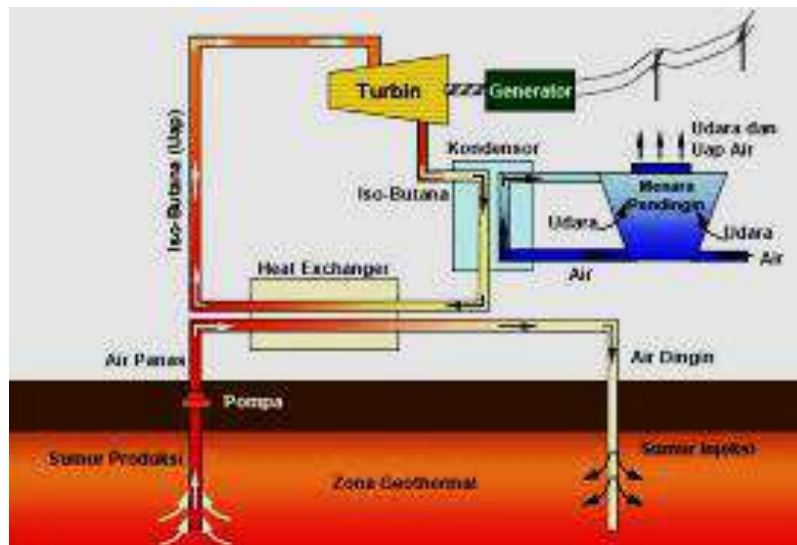
- A. venus dan bumi
- B. mars dan venus
- C. bumi dan mars
- D. yupiter dan saturnus

- e. Jodohkanlah pernyataan berikut dengan jawaban atau istilah yang sesuai di sisi kanan berdasarkan grafik di atas dan pengetahuan Anda!

- | | |
|---|------------------|
| 1. Semakin dekat planet dengan matahari semakin cepat ... | a. Lebih Lama |
| 2. Gerak planet mengelilingi matahari ... | b. Periode Orbit |
| 3. Planet yang menyerupai bumi di sebut ... | c. Revolusi |
| 4. Periode orbit Neptunus dibandingkan dengan bumi adalah ... | d. Rotasi |
| | e. Jovian |
| | f. Terrestrial |

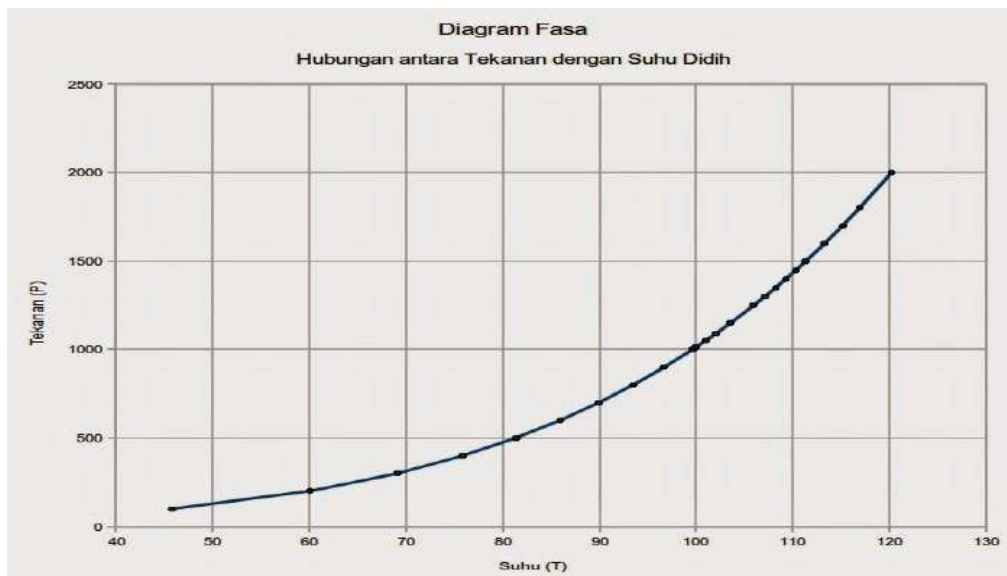
Pembangkit Listrik Tenaga Panas Bumi (PLTPB)

5. Sumber energi panas bumi menjadi salah satu alternative yang dapat digunakan untuk memenuhi kebutuhan sumber energi saat ini dan masa depan. Sebab diperkirakan akan mampu menutupi kelemahan yang dimiliki oleh energi minyak yaitu mahalnya proses produksinya. PLTPB merupakan pembangkit listrik sumber panas bumi yang sangat ekonomis mengingat bahan produksinya berupa air yang diinjeksikan kedalam perut bumi untuk menghasilkan uap, jadi tak ada biaya untuk bahan pengolahan bahan lainnya selain air. Setelah uap air terbentuk dan mempunyai tekanan dari sumur produksi, uap dipisahkan dari kandungan air menjadi uap kering pada separator untuk selanjutnya uap tersebut digunakan untuk menggerakkan generator penghasil listrik melalui turbin uap. PLTPB (Pembangkit Listrik Tenaga Panas Bumi) pada pengoperasiannya sama sekali tidak menghasilkan gas karbon sehingga benar benar ramah terhadap lingkungan, hal seperti inilah yang diharapkan oleh masyarakat dari berbagai penjuru dunia. Berikut skema prinsip kerja pembangkit listrik tenaga panas bumi.



Gb. Pembangkit Listrik Tenaga Panas Bumi

Berdasarkan proses di atas dapat dijelaskan melalui grafik hubungan antara suhu dan tekanan uap air berikut.



Grafik hubungan suhu dan tekanan pada fase air

- a. Jelaskan apakah Indonesia yang mempunyai peluang besar menerapkan PLTPB! Jika berpeluang besar, bagaimana langkah terbaik untuk membangunnya!

- b. Saat ini dunia dihadapkan pada krisis energi sedangkan sumber Energi di bumi banyak yang belum dimanfaatkan secara optimal, berikan contoh sumber energi alternatif lain yang ramah lingkungan dan penjelasannya!

- c. Pilihlah dengan cara melingkari huruf **B** yang menunjukkan pernyataan benar atau **S** yang menunjukkan pernyataan salah untuk setiap pernyataan berikut tentang PLTPB!

No	Pernyataan	Jawaban	
1.	Menimbulkan gas CO ₂	B	S
2.	Menyebabkan Hujan Asam	B	S
3.	Efisien biaya tinggi	B	S
4.	Ramah lingkungan	B	S

- d. Pemanfaatan panas bumi tidak serta merta dapat dilakukan secara langsung akan tetapi melalui tahapan proses teknologi yang kompleks. Berikut urutan yang tepat dalam alur kerja sesuai dengan prinsip kerja PLTPB adalah
- air, panas bumi, uap kering, turbin, generator, listrik
 - air, turbin, uap kering, panas bumi, generator, listrik
 - air, generator, panas bumi, uap kering, turbin, , listrik
 - air, panas bumi, turbin, uap kering, generator, listrik
- e. Jodohkanlah pernyataan berikut dengan jawaban atau istilah yang sesuai di sisi kanan berdasarkan artikel di atas dan pengetahuan Anda!
- | | |
|---|---------------------|
| 1. Salah satu sumber alam yang dapat dimanfaatkan untuk PLTPB adalah | a. Perubahan Energi |
| 2. Prinsip utama dari PLTPB adalah | b. Efisiensi Energi |
| 3. Perbandingan energi yang dihasilkan terhadap usaha dari keseluruhan dinamakan | c. Gunung Api |
| 4. Semakin tinggi suhu air akan menghasilkan tekanan yang semakin ... | d. Besar |
| | e. Kecil |
| | f. Energi Mekanik |

Alat Bantu Tubuh Manusia

6. Manusia Bionik adalah sosok manusia yang memiliki struktur anatomik atau proses fisiologi dengan komponen elektronik atau mekanik. Ilmu bionik sedang mengalami kemajuan besar, misal pengembangan telinga bionik, mata buatan, dan prostesis sensoris. Konsep bionik ini pertama kali dimasyarakatkan pada tahun 1970an melalui media televisi, dan dimasa itu hal tersebut termasuk fiksi ilmiah, akan tetapi kemajuan teknologi dan bersatunya disiplin ilmu seperti elektronika dan biologi telah menjadikan bionik suatu kemungkinan yang sungguh-sungguh nyata. Dengan menggunakan reseptor silikon untuk secara langsung menghubungkan alat buatan dengan saraf. Ide yang inovatif bionik ini berasal dari banyak bidang. Mulai dari biologi, fisika dan matematika hingga teknik material. Penemuan berdasarkan alam ini kemudian diterapkan lebih banyak bidang lagi, khususnya arsitektur, disain, dan produksi.



Trauma saat jatuh terdusuk bisa mengakibatkan patah di ruas-ruas tulang belakang dapat memberikan keluhan dan gejala bervariasi di antaranya adalah: 1) Cedera ruas leher bisa menimbulkan rasa sakit di leher, bahu, lengan dan kepala. 2) Kelumpuhan seluruh anggota gerak (lengan dan tungkai). 3) dampak terburuk dapat mengakibatkan kelumpuhan yang terjadi juga dapat menyerang otot pernapasan sehingga pasien kemudian menjadi tak bisa bernapas. 4) Gangguan kram atau spastisitas otot muncul tidak pada fase-fase awal, tapi pada fase lanjut kelumpuhan. Otot yang lumpuh lama-kelamaan akan spastis. Nyeri bisa

terjadi di seluruh tubuh sesuai dengan persarafan di mana segmen yang ruas tulang belakangnya terganggu. Bisa akibat sakit saat berhubungan intim, artinya sistem saraf otonomnya juga terganggu. 5) Cedera Medula Spinalis. Jatuh terduduk dan terbentur di tulang belakang, yang paling dikhawatirkan adalah cedera pada sumsum tulang belakang (medulla spinalis). Medulla spinalis adalah susunan saraf yang membawa setidaknya tiga fungsi, yaitu fungsi motorik (memberi kekuatan pada otot tungkai), sensorik (meneruskan semua sifat rangsangan seperti raba, suhu, nyeri, dan sebagainya di bagian tungkai), dan otonom (mengatur keringat, buang air besar, buang air kecil, dan fungsi seksual). Jika terdapat cedera medulla spinalis gejalanya dapat lumpuh otot misalnya berjalan jadi sulit atau tidak seimbang, ada rasa baal/kesemutan/nyeri menjalar, terutama di tungkai. Juga bisa muncul gangguan dalam buang air besar, buang air kecil dan kesulitan saat berhubungan intim. 6) Kebutaan. jatuh terduduk ternyata beresiko terjadi kebutaan terjadi bukan karena jatuh terduduknya, tetapi akibat ayunan benturan kepala ke belakang dan terantuk kursi dengan keras. Pusat penglihatan berada di mata, saraf mata dan berakhir di persepsi penglihatan pada otak besar bagian belakang (lobus oksipital). Oleh sebab itu, jatuh dalam posisi duduk tidak menyebabkan kebutaan, kecuali kepala ikut terbentur berat. Kelistrikan Pada Otak :

- a. Semua sinyal saraf dari dan ke otak melibatkan arus listrik.
- b. Fungsi listrik dalam otak : untuk mengoperasikan saraf,otot dan berbagai organ.
- c. Otak dapat dikatakan sebagai “generator” listrik dalam tubuh manusia.
- d. Aliran listrik ini berlangsung secara otomatis

Jawablah pertanyaan berikut!

- a. Apabila seseorang mengalami penyakit polio, bisakah dibantu dengan alat bionik? Berilah alasannya!

- b. Pilihlah dengan cara melingkari huruf **B** yang menunjukkan pernyataan benar atau **S** yang menunjukkan pernyataan salah untuk setiap pernyataan terkait dengan kejadian yang dapat mengakibatkan seseorang mengalami kelumpuhan sebagian atau total.

Pernyataan	Jawaban	
1. Anak jatuh terduduk karena kursi ditarik temannya ke belakang	B	S
2. Seseorang terpeleset dalam posisi duduk dengan salah satu kaki terlipat	B	S
3. Terjadi kecelakaan kerja jatuh dari ketinggian suatu bangunan	B	S
4. Seseorang yang menderita hipertensi terpeleset di kamar mandi	B	S

c. Suatu hari yang panas Amir melihat buah di meja dan dia ingin mengambilnya. Saat akan mengambil Amir tidak sengaja kakinya menginjak paku payung. Urutkanlah rangsangan saraf sehingga buah bisa terambil!



d. Seseorang yang mengalami trauma tulang belakang dapat disebabkan karena

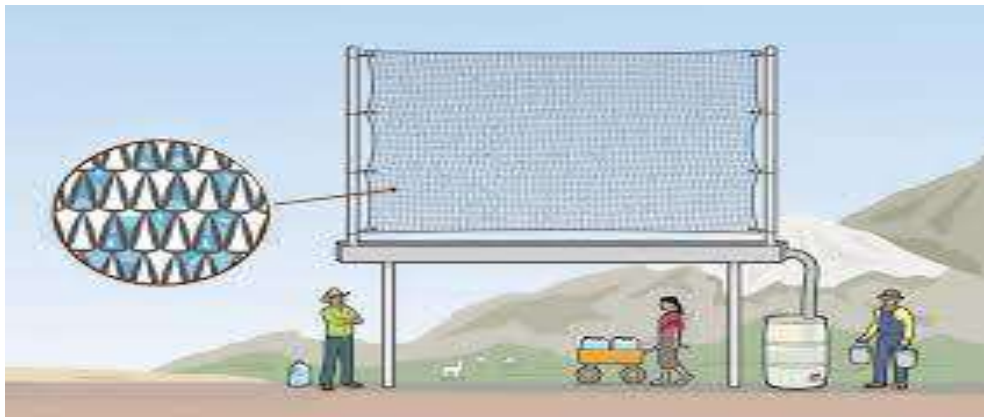
- A. benturan tiba-tiba pada tulang belakang yang meretakkan
- B. benturan keras pada tulang belakang yang mematahkan
- C. cedera termasuk penyakit pembuluh darah, infeksi, dan degenerasi
- D. memukul satu ruas tulang belakang atau lebih

e. Jodohkanlah pernyataan berikut dengan jawaban atau istilah yang sesuai di sisi kanan berdasarkan bacaan di atas dan pengetahuan Anda!

- | | |
|---|----------------------|
| 1. Cabang ilmu yang mempelajari struktur anatomik atau proses fisiologi dengan komponen elektronik atau mekanik disebut.... | a. Efektor |
| 2. Pada sistem syaraf otot dan kelenjar berperan sebagai.... | b. Bionik |
| 3. Otak merupakan salah satu bagian dari sistem syaraf.... | c. Anatomi-Fisiologi |
| 4. Panca indera pada sistem syaraf berperan sebagai | d. Reseptor |
| | e. Tepi |
| | f. Pusat |

Penangkapan Uap Air

7. Cermati gambar berikut:



Atmosfer bumi berisi 13.000 km^3 air tawar, jumlah ini merupakan jumlah yang sangat besar. Air tawar yang berada di atmosfer belum dimanfaatkan secara maksimal. Jika air yang berada di atmosfer (kabut) tersebut dapat “*dipanen*” dapat menanggulangi masalah krisis air. Memanen kabut berarti melakukan pengumpulan air yang memang tersedia dalam udara. Pengumpulan uap air dilakukan dengan perangkat berupa penampang vertikal berukuran besar dan lebar membentuk sebuah kanvas kasa. Bahan kasa ini biasanya dari bahan polyethilene (semacam plastik- atau sejenis waring) yang ditopang dengan dua tiang penyangga. Jika tidak diperoleh waring, bisa menggunakan anyaman tali plastik yang dibentuk jaring. Kanvas Waring ini dibuat tegak berdiri agar bisa menjadi tempat berkumpulnya uap air. Kanvas Waring ini kemudian menjadi tempat uap air menempel lalu mengembun menjadi tetesan air. Tetesan air yang dihasilkan kemudian dibuat menetes dan ditampung dalam sebuah penampungan berupa talang air yang dibuat sedikit miring dan mengalir ke bawah menuju palung, bisa berupa bak atau drum atau jirigen atau apapun bentuknya penampungan tersebut dan berada dibawah kanvas. Di dataran tinggi sering mengalami kekurangan air bersih, penggalian sumur artesis kerap tidak menghasilkan hasil yang memadai padahal potensi kabut diwilayah tersebut cukup tinggi. Kabut hampir setiap harinya muncul meskipun di saat kemarau. Hanya saja potensi yang ada belum dimanfaatkan karena kendala teknologi.

a. Apakah semua wilayah bisa menerapkan teknologi memanen kabut? Mengapa?

b. Apakah air kabut layak dikonsumsi? Mengapa?

c. Buat suatu rancangan sederhana alat penangkap kabut!

d. Berilah tanda ceklist (√) pada karakteristik wilayah yang cocok untuk menerapkan teknologi memanen kabut agar berhasil optimal.

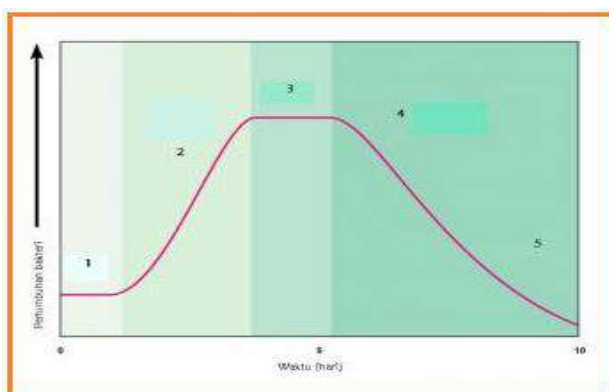
Karakteristik wilayah	Kecocokan	
	Ya	Tidak
a. Kawasan industri		
b. Kelembaban udara tinggi		
c. Potensi kabut sangat tinggi		
d. Mengalami krisis air tanah dan air permukaan		

- e. Pilihlah dengan cara melingkari huruf **B** yang menunjukkan pernyataan benar atau **S** yang menunjukkan pernyataan salah untuk setiap pernyataan berikut berdasarkan pengetahuanmu atau dari bacaan di atas.

Pernyataan	Jawaban	
	B	S
a. Semua lokasi bisa menerapkan alat ini	B	S
b. Karakteristik bahan jala mempengaruhi jumlah kabut yang di tangkap	B	S
c. Semakin rapat jala, semakin banyak kabut yang bisa ditangkap	B	S
d. Semua bahan kedap air bias dimanfaatkan untuk membuat jaring penangkap kabut	B	S

Pertumbuhan Bakteri

8. Berdasarkan percobaan pada *E. coli* diketahui, bahwa bakteri ini tiap 20 menit mengadakan pembiakan, apabila faktor-faktor luar seperti medium, kebasahan, pH, temperature terjaga baik. Jumlah *E. coli* setelah dibiarkan berkembangbiak selama 24 jam, sebanyak yaitu $2^{72} = 2^2 \times 2^{70}$ atau lebih dari 4×10^{21} . Namun, tidak semua bakteri itu lestari. Kenyataan menunjukkan, bahwa sampai sekarang, dunia belum penuh dengan *E. coli*. Suhu merupakan salah satu faktor lingkungan yang berpengaruh terhadap pertumbuhan mikroba. Setiap mikroba mempunyai kisaran suhu dan suhu optimum tertentu untuk pertumbuhannya. Umumnya mikroba perusak pangan tumbuh baik pada suhu ruangan atau suhu kamar. Bakteri pathogen umumnya mempunyai suhu optimum pertumbuhan sekitar 37°C . Di bawah ini disajikan grafik pertumbuhan *Escherichia coli*



Berkaitan dengan kondisi tersebut maka dapat dijumpai dalam kehidupan sehari-hari, banyak orang yang terkena sakit karena infeksi bakteri. Seorang ilmuwan melakukan penelitian, hasilnya ada golongan dari bakteri tertentu yang dapat digunakan untuk mengobati penyakit infeksi tadi. Obat ini dikenal dengan nama antibiotik. Antibiotik dalam penggunaannya bagi manusia, jumlah masing-masing anti biotik sudah ditentukan oleh banyak dan lamanya penggunaan.

- a. Lingkarilah **B** bila pernyataan tersebut benar dan **S** bila pernyataan tersebut salah sesuai dengan pengetahuan anda atau isi bacaan di atas.

NO	Pernyataan	Jawaban	
		B	S
1	Suhu tubuh manusia merupakan suhu yang baik untuk pertumbuhan beberapa bakteri pathogen	B	S

2	Dari hasil penelitian, <i>E.Coli</i> tidak tumbuh terus menerus karena banyak yang mati disebabkan kekurangan makanan, suhu, tingkat keasaman dan penumpukan zat sisa metabolisme.	B	S
3	Antibiotik tidak dapat digunakan untuk mengobati penyakit yang berhubungan luka pada organ dalam	B	S
4	Contoh bakteri yang dapat menghasilkan antibiotik <i>Pennicillium notatum</i> dan <i>Pennicillium digitatum</i>	B	S

- b. Berdasarkan grafik, ada fase di mana jumlah bakteri itu stasioner. Manakah pernyataan yang tepat?
- perkembangbiakan bakteri berlangsung paling cepat
 - bakteri yang mati semakin banyak, melebihi jumlah bakteri yang berkembang biak.
 - jumlah bakteri yang berkembangbiak sama dengan jumlah bakteri yang mengalami kematian
 - pertumbuhan bakteri dibatasi dengan lingkungannya dan mulai bertambah sedikit demi sedikit

- c. Mengapa kalau minum antibiotik harus sampai habis, walaupun kelihatannya sudah sembuh?

- d. Jodohkanlah pernyataan berikut dengan jawaban atau istilah yang sesuai di sisi kanan berdasarkan bacaan di atas dan pengetahuan Anda!

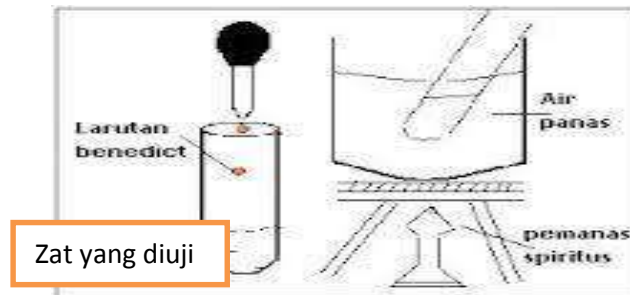
- | | |
|--|------------------------|
| 1. Bakteri merupakan organisme mikroskopik dari kelompok.... | a. Eukariot |
| 2. <i>Spirulina</i> dapat dimanfaatkan untuk | b. Prokariot |
| 3. <i>Streptomyces griseus</i> dapat dimanfaatkan untuk..... | c. Tetanus |
| 4. <i>Clostridium tetani</i> dapat mengakibatkan.... | d. antibiotik |
| 5. <i>E. Coli</i> selain merugikan dalam jumlah kecil juga membantu pembentukan... | e. Protein Sel Tunggal |
| | f. Vitamin K |

- e. Apakah yang perbedaan bakteri gram positif dan bakteri gram negatif?

Pencernaan di Mulut

9. Makanan yang masuk ke dalam mulut, akan mengalami perlakuan secara mekanik dan kimiawi. Kandungan air ludah (saliva) yang terdiri dari : 98% air, 2% lendir, garam dan enzim Ptyalin akan bercampur dengan makanan. Banyaknya air ludah yang dikeluarkan oleh kelenjar ludah kurang lebih 2 liter per haridanmengandung pH 6,5 – 6,8. Apabila kita mengunyah nasi selama beberapa saat, maka nasi akan terasa manis. Apakah saat kita mengunyah telur akan terasa sama?

- a. Bobby ingin membuktikan artikel yang dibacanya dengan melakukan percobaan di laboratorium sekolah dengan rancangan seperti di bawah ini.



Dari hasil percobaan Bobby memperoleh data sebagai berikut :

Zat yang diuji	Indikator	Warna sebelum dipanaskan	Warna sesudah dipanaskan
1. Nasi yang telah dikunyah	Benedict	Putih	Merah bata
2. Putih telur yang telah dikunyah	Benedict	Putih	Putih

Berdasarkan tabel dan data percobaan Bobby, maka tujuan ditambahkan larutan benedict pada percobaan adalah untuk mengetahui

- A. suhu mempengaruhi kandungan glukosa pada sampel
- B. enzim ptyalin bias bekerja dengan baik pada pH yang tepat
- C. enzim ptyalin mengubah amilum menjadi glukosa
- D. zat apa saja yang terdapat pada makanan yang diuji

- b. Apabila nasi diganti dengan buah pisang, apakah hasilnya percobaan akan sama? Jelaskan!

- c. Manakah kesimpulan yang tepat pada percobaan uji glukosa? Lingkarilah **B** bila pernyataan benar dan **S** bila pernyataan salah.

Pernyataan	Jawaban	
1. Uji glukosa hanya bisa dilakukan dengan larutan Benedict	B	S
2. Perubahan warna menjadi merah bata menunjukkan adanya glukosa	B	S
3. Enzim Ptyalin mengubah amilum menjadi glukosa	B	S

- d. Kelenjar sublingual, kelenjar parotis dan kelenjar submandibular terdapat pada:

- A. mulut
- B. lambung
- C. usus
- D. hepar

- e. Apa yang terjadi apabila kelenjar ludah tidak berfungsi? Dapatkah diganti dengan mengkonsumsi air untuk membantu melumasi rongga mulut dan mencerna? Mengapa?

Interaksi Organisme

10. Di alam terjadi interaksi antara komponen ekosistem baik komponen biotik maupun komponen abiotik. Interaksi antar komponen biotik dapat di lihat dari kepentingan komponen tersebut terhadap komponen biotik lain. Kepentingan komponen biotik tersebut memunculkan pola interaksi yang berbeda-beda, antara lain :predasi, kompetisi, antibiosis, netralisme, dan simbiosis.. Ada 3 macam simbiosis, yaitu : simbiosis mutualisme, simbiosis parasitisme, simbiosis komensalisme. Pada lingkup yang sesungguhnya di alam setiap organisme memiliki peran dalam ekosistem. *Niche* adalah spesifik untuk setiap spesies. Suatu *Niche* berkaitan dengan aliran energi organisme dalam ekosistem. Aliran energi berhubungan dengan tingkat trofik organisme dalam ekosistem tersebut. *Niche* mencakup bagaimana organisme berinteraksi dengan organisme lain, dan perannya dalam daur nutrisi.

- a. Seorang siswa melakukan percobaan dengan memasukkan bunga, seekor lebah, seekor kupu-kupu dan seekor katak, ke dalam sebuah toples kaca, berpasangan, seperti terlihat pada gambar. Agar hewan tidak keluar, toples ditutup dengan tutup yang ada lubang anginnya. Kemudian siswa melakukan pengamatan terhadap interaksi kedua makhluk hidup tersebut



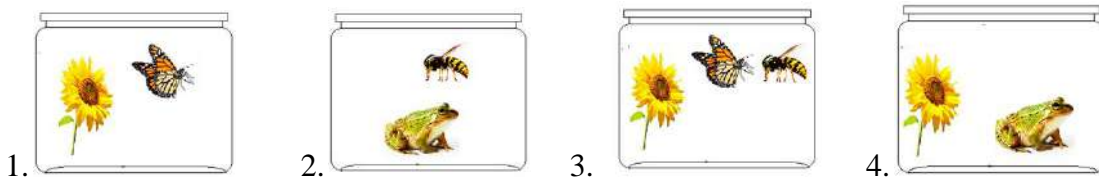
Ketika lebah dimasukkan ke dalam toples berisi bunga, maka yang mungkin di lakukan oleh lebah adalah....

- A. Terbang berkeliling
 - B. Hinggap di dinding toples
 - C. Hinggap di atas bunga
 - D. Berusaha keluar dari toples
- b. Lingkari jawaban Ya ketika pernyataan tersebut benar dan Tidak ketika pernyataan tersebut salah. Apabila kupu-kupu dimasukkan kedalam toples berisi bunga dan lebah Selanjutnya katak dimasukkan ke dalam toples. Pernyataan yang dapat mungkin terjadi untuk menggambarkan Interaksi antara kupu-kupu dengan bunga matahari, katak dan lebah adalah...

Pernyataan	Jawaban	
	Ya	Tidak
Interaksi antara lebah dan kupu-kupu adalah kompetisi	Ya	Tidak
Interaksi antara lebah dan bunga adalah simbiosis mutualisme	Ya	Tidak
Interaksi antara lebah dan katak adalah predasi	Ya	Tidak
Interaksi antara kupu kupu dan bunga adalah simbiosis parasitisme	Ya	Tidak

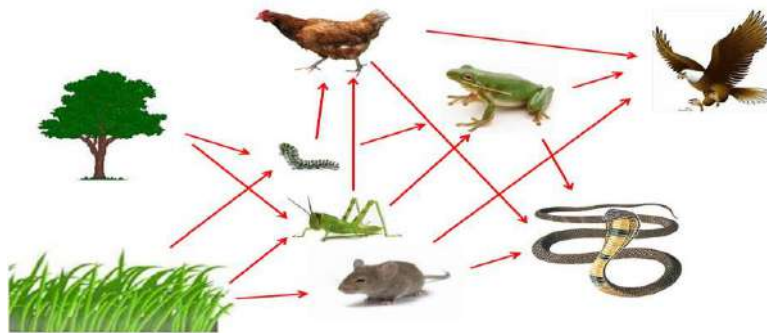
- c. Di alam juga terjadi peristiwa seperti pada percobaan di atas. Apabila di sebuah ekosistem, salah satu komponennya hilang, misalnya tumbuhan mati semua karena kemarau panjang, apa yang akan terjadi? Jelaskan jawabanmu!

- d. Cermati gambar di bawah ini, Hubungkan dengan pasangan yang sesuai!



Gambar	Hubungan
1	A. Predasi
2	B. Simbiosis
3	C. Netralisme
4	D. Kompetisi

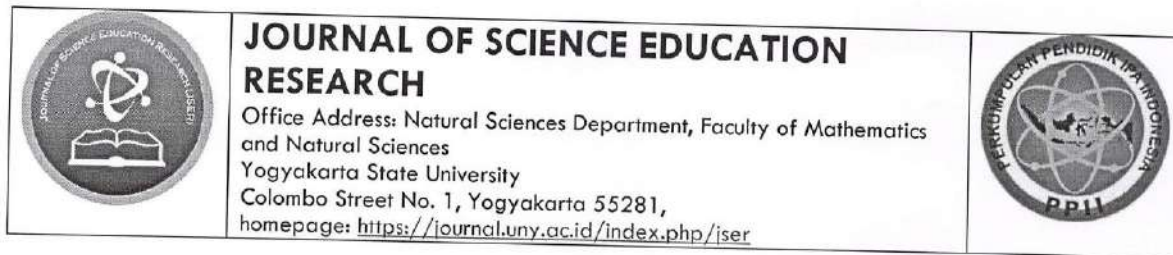
- e. Perhatikan gambar di bawah ini!



Lingkarilah **B** bila pernyataan benar dan **S** bila pernyataan salah.

Pernyataan	Jawaban	
Apabila suatu organisme pada salah satu tingkat trofik kosong maka perannya dapat digantikan oleh organisme lain	B	S
Belalang dapat menggantikan peran tikus sebagai konsumen tingkat I	B	S
Menurunnya populasi burung Elang, perannya maka akan digantikan oleh ular sebagai konsumen puncak	B	S
Jika tanaman padi sudah dipanen, tanaman lain dapat menjadi alternatif pengganti padi sebagai produsen	B	S
Jika ulat dibasmi petani, maka katak akan menggantikan posisi ulat sebagai konsumen tingkat I	B	S

LAMPIRAN 6. LOA Penerbitan Jurnal



Yogyakarta, Oktober 11, 2018

No. : 008 / JSER / IX / 2018
Attachment :-
Subject : Letter of Acceptance of Journal Publication Manuscripts
To : Allesius Maryanto
At Faculty of Mathematics and Natural Sciences, Yogyakarta State University

Dear authors,

It's my pleasure to inform you that, after the peer review, your paper, **THE MODEL FOR ENHANCING TEACHER PROFESSIONAL COMPETENCE IN DEVELOPING PROCEDURAL SKILLS USES THE APPLICATION OF ASSESSMENT OF INTEGRATED SCIENCE USING MOBILE LEARNING ON ANDROID PLATFORM GADGETS** or **MODEL PENINGKATAN KOMPETENSI PROFESIONAL GURU DALAM PENGEMBANGAN KEMAMPUAN PROSEDURAL MENGGUNAKAN APLIKASI ASSESSMENT OF INTEGRATED SCIENCE USING MOBILE LEARNING PADA GADGET BER-PLATFORM ANDROID**, has been **ACCEPTED** with content unaltered to publish with Journal of Science Education Research, ISSN (Online) 2597-9701.

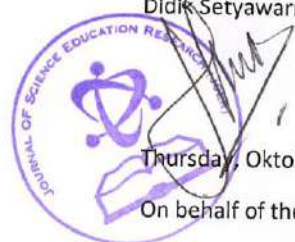
In order to fit into the publishing and printing schedule, please re-submit your complete publication package by directly replying this acceptance email within 10 days so we can make your article available online/print in the next issue (usually at the end of each month) . If you failed to prepare your complete files on time, the publication of your article might be delayed.

Though the reviewers of the journal already confirmed the quality of your paper's current version, you can still add content to it, such as solidifying the literature review, adding more content in the conclusion, giving more information on your analytical process and giving acknowledgement.

Again, thank you for working with JSER. I believe that our collaboration will help to accelerate the global knowledge creation and sharing one step further. JSER looks forward to your final publication package. Please do not hesitate to contact me if you have any further questions.

Sincerely,

Didik Setyawarno,



Thursday, Oktober 11, 2018

On behalf of the Editor-in-Chief

Journal of Science Education Research –JSER

LAMPIRAN 7. Biodata Peneliti Ketua Tim Peneliti

Anggota 1

A. Identitas Diri

1.	JabatanFungsional	Al.Maryanto, M.Pd.
2.	JabatanFungsional	Asisten Ahli
3.	JabatanStruktural	
4.	NIP	196001171987031002
5.	NIDN	0017016008
6.	TempatdanTanggalLahir	Kulon Progo, 17 Januari 1960
7.	AlamatRumah	Kembang Rt: 15/08 Margosari PengASIH Kulon Progo, 55652
8.	NomorTelp/ Faks/ HP	0274773857/081802651746
9.	Alamat Kantor	Prodi Pendidikan IPA FMIPA, UNY
10.	NomorTelp/Faks	(0274)440847/(0274)440847
11.	Alamat e-mail	prodiipa@yahoo.co.id
12.	Lulusan yang TelahDihasilkan	S-1 = ±150 orang; S-2 = - orang; S-3 = --- orang.
13.	Mata Kuliah yang Diampu	Fisika Dasar Praktikum Fisika Umum Praktikum Mekanika Panas dan Bunyi Termodinamika Kewirausahaan

B. RiwayatPendidikan

	S1	S2	S3
NamaPerguruanTinggi	IKIP Yogyakarta	UNY Yogyakarta Dan UGM Yogyakarta	
BidangIlmu	akkFnFnePk dndneP	PendidikanSains	
TahunMasuk-Lulus	1979-1986	2009-2017	
JudulSkripsi/ Thesis/ Desertasi		Keefektifan Strategi Induktif dan Strategi Deduktif dalam Pembelajaran IPA untuk Meningkatkan Prestasi Belajar dan Motivasi Belajar IPA Siswa SMP	
NamaPembimbing/ Promotor		Prof. Dr. Mundilarto	

C. Pengalaman Penelitian dalam 5 Tahun Terakhir (bukan Skripsi, Tesis, Disertasi)

No	Tahun	Judul penelitian	Pendanaan	
			Sumber*	Jumlah (Juta Rp)
1	2014	Daur Ulang Limbah Plastik Dan Logam Untuk Pengembangan Science Equipment Suatu Upaya Pemberdayaan Masyarakat Pemulung Dalam Bentuk Kemitraan Sekolah Dan Masyarakat (Studi Kasus Masyarakat Pemulung Di Propinsi DIY)	Hibah Bersaing DPPM Dikti	45
2	2013	Keefektifan Strategi Induktif Dan Strategi Deduktif Dalam Pembelajaran Ipa Untuk Meningkatkan Prestasi Belajar Dan Motivasi Belajar IPA Siswa SMP	Dipa UNY	20
3	2010	Koordinasi Kelembagaan Dalam Bentuk Outdoor Activity LPTK Dengan Hdsbi Terkait Untuk Meningkatkan Literasi Sains Dalam Teknologi Pembelajaran Sistem Pengolahan Limbah	YnUP piD	15
4	2010	Pengembangan Model Praktikum Sains Untuk Siswa Tunanetra Melalui Pendekatan Konstruktivis Serta Aplikasinya Pada Pendidikan Inklusif	Hibah Bersaing DPPM Dikti	45
5	2009	Pengembangan Model, KBSB (Keterampilan Berpikir Dan Strategi Berpikir) Melalui Pembelajaran Sains Realistik Untuk Peningkatan Aktivitas Hands.On Dan Minind s on	Dipa UNY	10

Tuliskan sumber pendanaan : PDM, SKW, Pemula, Fundamental, Hibah Bersaing, Hibah Pekerti, Hibah Pascasarjana, Hikom, Stranas, Kerjasama lurnegeri dan publikasi internasional, RAPID, Unggulan Stranas dan sumber lainnya.

D. Pengalaman Pengabdian pada Masyarakat dalam 5 Tahun Terakhir

No	Tahun	Judul Pengabdian Kepada Masyarakat	Pendanaan	
			Sumber*	Jumlah (juta Rp)
1	2009	Pelatihan Pembuatan Dan Modifikasi Kincir Air Tipe Pusair I Bagi Kelompok Petani Ikan Tawar	Penerapan IPTEK DPPM	10

		Untuk Mengatasi Kesulitan Air Pada Musim Kemarau Di Daerah Aliran Sungai		
2	2013	Upaya Peningkatan Kompetensi Guru Melalui Lokakarya Pembelajaran Fisika Bagi Guru, Guru Fisika SLTP Di Kabupaten Bantul Yogyakarta	UNY	10
3	2016	Pemberdayaan Pemuda Karangtaruna Dalam Rancang Bangun Sistem <i>E-Commerce</i> Melalui Pemanfaatan Akses Informasi Multimedia Jaringan Pita Lebar Indonesia Berbasis Web-Gis (<i>Gheografic Information System</i>) Untuk Peningkatan Produk Ekspor Kerajinan Mozaik Kaca	DPPM Dikti Hibah KKN-PPM	55

E. Pengalaman Penulisan Artikel Ilmiah dalam Jurnal dalam 5 Tahun Terakhir

No	Judul Artikel Ilmiah	Volume/No/Tahun	Nama Jurnal
1	Pengembangan Model Praktikum Sains Untuk Siswa Tunanetra Melalui Pendekatan Konstruktivis Serta Aplikasinya Pada Pendidikan Inklusif	Cakrawala Penilidikan, Februari 2010 Th. XXIX, No. 1	Cakrawala Pendidikan LPPMP UNY Terakreditasi Nasional

F. Pengalaman Penyampaian Makalah secara Oral pada Pertemuan/ Seminar Ilmiah dalam 5 Tahun Terakhir

No	Nama Pertemuan Ilmiah/Seminar	Judul Artikel Ilmiah	Waktu dan tempat
1	SEMINAR NASIONAL Penelitian, Pendidikan, dan Penerapan MIPA	Pengembangan Model, KBSB (Keterampilan Berpikir Dan Strategi Berpikir) Melalui Pembelajaran Sains Realistik Untuk Peningkatan Aktivitas Hands.On Dan Mininds on	Tanggal 16 Mei 2009, FMIPA Universitas Negeri Yogyakarta
2	Seminar Nasional ALFA 3	Pengembangan Active Learning dalam Pembelajaran Fisika Dasar	IAPP dan piD 10 kn 2014
3	kankPs dan PdnnkPA akkFnFnPk	Model Pembentukan <i>Mind-Set, Attitude, Skills, dan Knowledge</i> (MASK) Dalam Penyiapan Sarjana Ipa Yang Berjiwa Entrepreneur	e1n2ks 2015 10 PaU dan piD sPlkd

--	--	--	--

G. Karya Buku dalam 5 Tahun Terakhir

No	Judul Buku	Tahun	Jumlah Halaman	Penerbit

H. Perolehan HKI dalam 5 Tahun Terakhir

No	Judul/Tema HKI	Tahun	Jenis	Nomor P/ID

I. Pengalaman Merumuskan Kebijakan Publik/Rekayasa Sosial Lainnya dalam 5 Tahun Terakhir

	Judul/Tema/Jenis Rekayasa Sosial Lainnya yang Telah diterapkan	Tahun	Tempat Penerapan	Respon Masyarakat

J. Penghargaan dalam 10 Tahun Terakhir

No	Jenis Penghargaan	Institusi Pemberi Penghargaan	Tahun

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 KKN PPM

Yogyakarta, 26 Mei 2016



Al. Maryanto, M.Pd
NIP. 196001171987031002

Anggota Peneliti 2

A. Identitas Diri

1	Nama Lengkap (dengan gelar)	Dr. Dadan Rosana, M.Si.
2	Jenis Kelamin	L/P
3	Jabatan Fungsional	Lektor Kepala
4	NIP	196902021993031002
5	NIDN	0002026904
6	Tempat Tanggal Lahir	Ciamis, 2 Februari 1969
7	e-mail	danrosana.uny@gmail.com
8	No Telepon/HP	0274 4395516 /081392859303
9	Alamat Kantor	FMIPA UNY Karangmalang Yogyakarta
10	No Telepon/Faks	02744565411/02744565411
11	Lulusan Yang Telah Dihilangkan	S1 = 45 orang S2 = 5 orang S3 = 0 orang
12	Mata Kuliah yang Diampu	Biophysics (International Class) Basic Physics (International Class) Item Response Theory Teori dan Teknik Pengukuran Pendidikan Evaluasi Pembelajaran Sains (S2) Applied Statistics (International Class)

B. Riwayat Pendidikan

	S1	S2	S3
Nama Perguruan Tinggi	IKIP Bandung	ITB	UNY
Bidang Ilmu	Pendidikan Fisika	Fisika	Penelitian dan Evaluasi Pendidikan
Tahun Masuk-Lulus	1997-1992	1995-1997	2002-2008
Judul Skripsi/ Tesis/Desertasi	Perbedaan Hasil Belajar Fisika antara Kelas Eksperimen dan Demnstrasi	Analisis Numerik Reaktor PECVD Menggunakan Teori Finite Elemen	Model Pembelajaran Lima Domain Sains dengan Pendekatan Kontekstual untuk Mengembangkan Pembelajaran Bermakna.
Nama Pembimbing/Promotor	1. Drs. Didi Teguh Candra 2. Drs. Omang Wirasasmita	1. Toto Winata. Ph.D.	1. Prof. Dr. Djemari Mardapi 2. Prof. Dr. Sumadji 3. Kamsul Abraha, Ph.D.

C. Pengalaman Penelitian Dalam 5 Tahun Terakhir

No	Tahun	Judul Penelitian	Pendanaan	
			Sumber	Jumlah dalam juta (Rp)
1	2015	Model Assessment Terstandar Berbasis <i>Computer Management Instructional</i> untuk Menjamin Kesetaraan Kualitas Penilaian Sebagai Basis Data Penentuan Kelulusan dalam Sistem Ujian Akhir Nasional dan SNMPTN Jalur Undangan yang Berkeadilan	Hibah Kompetensi Ditlitabmas Dikti	125
2	2014	Pengembangan <i>Integrated Science Instruction Assessment</i> Sebagai Alternatif Untuk Mengukur Pencapaian Kompetensi Inti Dan Kompetensi Dasar Dari Asp Dari Aspek Kognitif Dan Keterampilan Proses Sains Pada Kurikulum 2013	Hibah Pasca Sarjana 2014-2015 Ditlitabmas Dikti	100
3	2011	<i>5 strategies of entrepreneurship learning (5 SoEL)</i> untuk menghasilkan <i>real entrepeneur</i> melalui pembentukan <i>mind-set, attitude, skills, and knowledge (MASK)</i> (model pendidikan <i>entrepreneurship</i> di Perguruan Tinggi)	Penelitian Strategis Nasional DPPM Dikti	85
4	2009-2010	Pengembangan Model Implementasi ALFHE (<i>Active Learning For Higher Education</i>) dalam Kerangka Acuan Kerjasama UNY, DBE2, dan USAID	Penelitian Unggulan PT DPPM Dikti	80
5	2012	Model Penelitian Kerjasama Institusi dalam Pemantauan Standar Nasional Pendidikan (SNP) Sebagai Basis Data untuk Pengembangan <i>Grand Design</i> Pendidikan di Wilayah Otonomi Menuju Tercapainya <i>Millenium Development Goals (MDGs)</i>	Penelitian Unggulan PT DPPM Dikti	50
6	2011	Model KKN-PPL Tematik Pengembangan Kit Praktikum Sains Realistik Hasil <i>Re-Use</i> Limbah Anorganik Sebagai Media <i>Joyfull Learning</i> untuk Rehabilitasi Pendidikan dan Psikologis di Sekolah Terdampak Erupsi Merapi	Hibah Bersaing DPPM Dikti	45
7	2008	Model Kesiapsiagaan Bencana (<i>Disaster Preparedness</i>) Dalam Bentuk Pembelajaran Sekolah Darurat Dengan Pendekatan <i>Fun Learning</i> Menggunakan Media Pembelajaran Dari Limbah Rumah Tangga Untuk Penanganan Pendidikan di Daerah Pasca Bencana	Hibah Bersaing DPPM Dikti	45

8	2011	Model Bimbingan Teknis Ujian Nasional Sekolah Berbasis Pesantren Berdasarkan Analisis Daya Serap dan Analisis Butir Soal Untuk Pemerataan Akses Pendidikan	DIPA_UNY	10
---	------	--	----------	----

D. Pengalaman Pengabdian Masyarakat Dalam 5 Tahun Terakhir

No	Tahun	Judul Pengabdian Pada Masyarakat	Pendanaan	
			Sumber	Jumlah dalam juta (Rp)
1	2015	Pemberdayaan Pemuda Usia Produktif Melalui Kelembagaan Karang Taruna Dalam Bentuk Pelatihan dan Pendampingan KKN PPM Produksi Kerajinan Mozaik Kaca Sebagai Komoditi Ekspor Potensial dan Souvenir Kota Wisata Yogyakarta	KKN PPM Ditlitabmas Dikti	85
2	2013	Pemberdayaan Masyarakat Pemulung dalam Produksi Kit Praktikum Sains Realistik Hasil <i>Re-Use</i> Limbah Anorganik Sebagai Media <i>Joyfull Learning</i> Untuk Implementasi Kurikulum 2013 Aspek Penelitian Ilmiah	KKN PPM Ditlitabmas Dikti	75
3	2015	Pemanfaatan Pembuatan Laboratorium Alam dan Pemanfaatan Bahan di Lingkungan Sekitar untuk Pembelajaran IPA yang Aktif, Kreatif dan Menyenangkan	DIPA FMIPA UNY	20
4	2012	Pelatihan Perancangan dan Penggunaan Kit Praktikum Fisika Berbasis Teknologi <i>Multi Function Equipment</i> Untuk Ekperimen Fisika Penyandang Tuna Netra Dan Tuna Rungu (Berbasis Penelitian Hibah Bersaing 2010)	DIPA UNY	10
5	2012	Pelatihan Perancangan dan Penggunaan Audio <i>Organic Growth System</i> (AOGS) Berbasis Frekuensi Binatang Alamiah untuk Peningkatan Produktivitas Petani Kacang panjang dan Bawang Merah (Berbasis Penelitian Strategis Nasional 2010)	DIPA UNY	10

E. Publikasi Artikel Ilmiah dalam Jurnal dalam 5 Tahun Terakhir

No	Judul Artikel Ilmiah	Nama Jurnal	Volume/Nomor/Tahun
1	Analisis Butir dan Identifikasi Ketidakwaajaran Skor Ujian Akhir Sekolah untuk Standarisasi Penilaian	Jurnal Kependidikan Terakreditasi Nasional	Volume 45, Nomor 2, November 2015, Halaman 130-141

2	Laboratory Practice Model Training of Heat and Temperature by Voice Thermometer equipment for Unvisible and Unauditory Students	INOTEK Journal	Edisi 17, No. 2, Agustus 2013
3	Five Strategies of Entrepreneurship learning untuk Menghasilkan Reall Entrepreneur Model Pendidikan Entrepreneurship	Cakrawala Pendidikan Terakreditasi Nasional	XXXI, No. 1, , Februari 2012 Th
4	Pengembangan Soft Skills Mahasiswa Program Kelas Internasional Melalui Pembelajaran Berbasis Konteks Untuk Meningkatkan Kualitas Proses dan Hasil Belajar Mekanika	Jurnal Pendidikan IPA Indonesia (Indonesian Journal of Science Education). JPPI Terideks DOAJ	Volume 3, No. 1, April 2015
5	Pengembangan Alat Praktikum Sains (Fisika) untuk Anak Penyandang Ketunaan serta Aplikasinya pada Pendidikan Inklusif	Jurnal Materi dan Pembelajaran Fisika (JMPF) Prodi Pendidikan Fisika PMIPA FKIP UNS	Volume 4 Nomor 2 2014.
6	Peranan Research and Development (R&D) dan Structural Equation Modelling (SEM) dalam Penelitian Pengembangan Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan	Cakrawala Pendidikan Terakreditasi Nasional	Juni 2008, Th XXVII, No.2
7	Pengembangan Budaya Kualitas melalui Penerapan ISO 9001:2000 di Universitas Negeri Yogyakarta	Jurnal Cakrawala Pendidikan	Vol.III. Nomor 1 tahun 2009
8	Model Akselerasi Pengembangan Sambi Sebagai Desa Wisata International Melalui Strategi Kemitraan dan Pemberdayaan Masyarakat Dalam Penerapan Literasi Sains dan Teknologi dengan Dukungan Kompetensi Komunikasi Bahasa Global	Jurnal Penelitian Humaniora Lembaga Penelitian UNY	Vol.I. Nomor 2 tahun 2009
9	Model Pembelajaran Lima Domain Sains dengan Pendekatan Kontekstual untuk Mengembangkan Pembelajaran Bermakna.	Jurnal Penelitian dan Evaluasi Pendidikan	Tahun 13, Nomor 2, Tahun 2009

F. Pemakalah Seminar Ilmiah (*Oral Presentation*) Dalam 5 Tahun Terakhir

No	Nama pertemuan ilmiah/seminar	Judul artikel Ilmiah	Waktu dan Tempat
1	<i>3rd International Conference On Educational Research and Innovation (ICERI) 2015</i>	Integrated Assessment Information System To Support The Application Of Scientific Approach In The High School Level	UNY 6-7 Mei 2015.
2	<i>3rd International Conference On Educational Research and Innovation (ICERI)</i>	Integrated Development Assessment Of Science Instruction As An Alternative To Measure The Achievement Of Core Competence And Competence Basic	UNY 6-7 Mei 2015.

		Aspects Of Cognitive Processes And Skills	
3	The 2nd International Conference on Research, Implementation and Education of mathematics and Science (2nd ICRIEMS)	Use of Computer Management Instruction For Development Standardized Test for Equivalency Quality Assessment as Determinants of School Graduation in The National Exam System Fair	LPPM UNY 17 – 19 May 2015,
4	Seminar Nasional Fisika dan Pendidikan Fisika	Pengembangan Alat Praktikum Sains (Fisika) Untuk Anak Penyandang Ketunaan Serta Aplikasinya Pada Pendidikan Inklusif	UNS Surakarta 13 September 2014
5	Seminar Nasional Pendidikan IPA	Telaah Kritis Tentang Landasan Filosofis Kurikulum 2013 Dan Implementasinya Menggunakan Pendekatan Saintifik	Universitas Sarjanawiyata Tamansiswa, 22 November 2014
6	Seminar Nasional ALFA III (Active Learning Facilitator Ascociation) DBE2 USAID	Penerapan Pembelajaran Aktif Dalam Mengoptimalkan Kualitas Hasil Belajar Dengan Pendekatan Saintifik	UNNES Semarang 6 desember 2014
7	Seminar Nasional ALFA IV (Active Learning Facilitator Ascociation) DBE2 USAID	Urgensi <i>Authentic Assessment</i> Dalam Implementasi Pembelajaran Aktif Untuk Penilaian Proses dan Hasil Belajar Secara Terintegrasi	FMIPA UNY 9 Mei 2015
8	Seminar Nasional IPA V	Pendekatan Saintifik Dalam Pembelajaran IPA Secara Terpadu	FMIPA UNNES Semarang 7 Mei 2014
9	Seminar Penjaminan Mutu Perguruan Tinggi Sekolah Tinggi Multimedia (STMM “MMTC)	Manajemen Pengelolaan Program Studi	Sekolah Tinggi Multimedia (STMM “MMTC) Yogyakarta, 20 November 2014
10	Seminar Nasional Pendidikan IPA ke IV, Unesa 2012	Menggagas Pendidikan IPA Yang Baik Terkait Esensial 21 st Century Skills	Desember 2012 FMIPA UNESA Surabaya
11	International Seminar Go Green	Science Equipment Improving From Household Waste Recycle By Partnership Strategy Between Scavengers And School Society	Agustus 2011, Universitas Islam Indonesia
12	Seminar Nasional MIPA	Pengembangan <i>Soft Skills</i> Mahasiswa Program Kelas Internasional Melalui Pembelajaran Berbasis Konteks Untuk Meningkatkan Kualitas Proses Dan Hasil Belajar Fisika Dasar	Mei 2011, FMIPA UNY
13	International Seminar	Aplication Of Structural Equation Modeling For The <i>Influence</i> Analysis Of Psycho-Social Environments Of	Oktober 2010, PPS UPI Bandung

		Science and Teacher Competence To Develop Five Domains Of Science	
14	The First International Conference on Sustainable Built Environment	Disaster Preparedness in the Form of Model Emergency School Learning with Fun Learning Approach Using Recycling Household Waste Learning Media	Jogjakarta, Indonesia, May 27-29, 2010

G. Karya Buku Dalam 5 Tahun Terakhir

No	Judul Buku	Tahun	Jumlah Halaman	Penerbit
1	Evaluasi Pembelajaran Sains	2015	663	UNY Press ISBN 978-602-7981-69-0
1	Biofisika	2008	255	Universitas Terbuka
2	Evaluasi Pembelajaran Fisika	2013	268	Universitas Terbuka

H. Perolehan Haki Dalam 5-10 Tahun Terakhir

No	Tahun	Judul/Tema HKI	Jenis	Nomor P/ID
1	2010	Voice Thermometer sebagai alat ukur suhu elektronik bagi siswa penyandang tunanetra dan tunarungu	HAKI Sederhana	S00201000282

I. Pengalaman Merumuskan Kebijakan Publik/Rekayasa Sosial Lainnya dalam 5 Tahun Terakhir

No	Judul/Tema/Jenis Rekayasa Sosial lainnya yang telah diterapkan	Tahun	Tempat Penerapan	Respon Masyarakat
1	Penyusun Buku Pedoman Pengelolaan Laboratorium Direktorat PSMP	2014	Seluruh Indonesia	Baik
2	Tim Narasumber Pelatihan Laboratorium IPA Direktorat PSMP	2014	Seluruh Indonesia	Baik
3	Perumusan Laporan dan Pelaksanaan Pemantauan Standar Nasional Pendidikan (BSNP)	2011	Seluruh Indonesia	Baik
4	Tim Perumus Naskah Akademik Penguatan Kurikulum dengan Nilai Karakter, Kewirausahaan dan Pengurangan Resiko Bencana	2010	Pusat Kurikulum (Nasional)	Baik
5	Perumusan Laporan dan Pelaksanaan Pemantauan Implementasi Standar	2012	Kabupaten Bulungan	Baik

	Pendidikan			
--	------------	--	--	--

J. Penghargaan dalam 10 tahun terakhir (dari pemerintah, asosiasi atau institusi lainnya)

No	Jenis Penghargaan	Institusi Pemberi Penghargaan	Tahun
1	Satya Lencana Prasetya 10 tahun pengabdian	Lembaga Kepresidenan	2005
2	Penyaji presentasi Terbaik seminar Penelitian Strategis Nasional	DPPM (Ditlitabmas) Dikti	2010
3	Penyaji Poster Terbaik seminar Penelitian Strategis Nasional	DPPM (Ditlitabmas) Dikti	2010

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

Demikian biodata ini saya buat dengan sebenar-benarnya untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam pengajuan PENELITIAN UNGGULAN PERGURUAN TINGGI Tahun 2017.

Yogyakarta, 29 Mei 2016

Pengusul



Dr. Dadan Rosana, M.Si.
NIP. 196902021993031002

Anggota 3

CURRICULUM VITAE ANGGOTA

1. Nama Lengkap : Didik Setyawarno, S.Pd.Si., M.Pd.
2. NIP : 19881013 201504 1004
3. Tempat dan Tanggal Lahir : Blora, 13 Oktober 1988
4. Pekerjaan : Dosen Pendidikan IPA FMIPA UNY
5. NIDN/ Jabatan Akademik : 0013108801/ Tenaga Pengajar
6. Jabatan Akademik : Tenaga Pengajar
7. Email : didiksetyawarno@uny.ac.id
didikssetyawarno@yahoo.co.id
8. Bidang Keahlian : Evaluasi Pembelajaran IPA
9. No HP : 085 727 356 876
10. Riwayat Pendidikan :
 - a. SD Gabusan IV (1995-2001)
 - b. SMP N 1 Doplang (2001-2004)
 - c. SMA N 1 Randublatung (2004-2007)
 - d. S1 Pendidikan Fisika UNY (2007-2010)
 - e. S2 Pendidikan Sains (Konsentrasi Fisika, 2011-2013)
11. Mata Kuliah yang Diampu :
 - a. Praktikum IPA I
 - b. Praktikum Fisika Dasar I
 - c. Penilaian dan Evaluasi Pendidikan IPA
 - d. Teori Respon Butir
 - e. IPA II
 - f. Praktikum IPA II
 - g. Praktikum Fisika Dasar II
 - h. Statistik Terapan
 - i. Praktikum Pengelolaan dan Teknik Lab. IPA
12. Kegiatan Pelatihan dan Penunjang Kompetensi Dosen :
 - a. Berperan aktif sebagai peserta dalam kegiatan Pelatihan Dasar Calon Pegawai Negeri Sipil Gol. III Angkatan V Tahun 2017 (Sertifikat No. 02668/LATSAR CPNS III/33/3374/LAN/2017)
 - b. Berperan aktif sebagai peserta dalam kegiatan Pelatihan Peningkatan Keterampilan Dasar Teknik Instruksional (PEKERTI) (Sertifikat No. 834a/UN34.22/LPPMP/2016)
 - c. Berperan aktif sebagai peserta dalam kegiatan *Internet Based Test Preparation Course* (Sertifikat No. CILAKS.IBT.16.11.068)
 - d. Berperan aktif sebagai peserta dalam kegiatan pelatihan Peningkatan Kemampuan Dosen dalam Penggunaan *E-Learning* (Sertifikat No. 1810a/UN34/TU/2016)
 - e. Berperan aktif sebagai peserta dalam kegiatan Intensive English Course 2016 on Presentation Skills & Public Speaking

- f. Berperan aktif sebagai peserta dalam kegiatan Workshop Pengelolaan Jurnal Ilmiah
- g. Berperan aktif dalam kegiatan Pelatihan Guru IPA “Uji Statistik dalam Penelitian Bidang Pendidikan dan Aplikasi Komputer untuk Penilaian IPA” (Sertifikat No. 2780/UN34.13/TU/2017)
- h. Berperan aktif dalam kegiatan Pelatihan Guru IPA “Pelatihan Optimalisasi Peranan Lab. IPA dalam Pembelajaran IPA dan Pengembangan Instrumen Penilaian Berbasis Grafik bagi Guru IPA SMP di Sleman, Yogyakarta” (Sertifikat No. 2887/UN34.13/TU/2016)
- i. Berperan aktif dalam Seminar Nasional Pendidikan IPA VII dengan tema “Pendidik IPA Inovatif yang Berdaya Saing dalam Masyarakat Ekonomi ASEAN (MEA)” (Sertifikat No. 16/Semnas/IPA.VII/IV/2016)
- j. Berperan aktif dalam Seminar Nasional Pendidikan IPA VIII dengan tema “Integrasi Sains Moral Spiritual (SMS) dalam Pembelajaran IPA untuk Mewujudkan Generasi Emas Indonesia yang Bertakwa, Mandiri, Cendekia” (Sertifikat No. 3285/UN34.13/TU/2016 dan SK Dekan FMIPA No. 295.a Tahun 2016)
- k. Berperan aktif dalam Seminar Nasional Pendidikan IPA IX dengan tema “TPACK: Optimalisasi Pemanfaatan ICT untuk Meningkatkan Profesionalisme Guru dalam Pembelajaran IPA di Era Digital” (Sertifikat No. 3022/UN34.13/TU/2017 dan SK Dekan FMIPA No. 127.a Tahun 2017)
- l. Berperan aktif dalam kegiatan “The4th International Conference on Research, Implementation, and Education of Mathematics and Science 2017” (Sertifikat Ref. 1393/UN34.13/TU/2017)
- m. Berperan aktif dalam kegiatan “The 2th International Conference on Science Education: Nurturing Innovative and Highly Literate Generation Through Science Education” (Sertifikat No. 9567/UN34.17/LL/2016)
- n. Berperan aktif dalam kegiatan “The 3th International Conference on Research, Implementation, and Education of Mathematics and Science 2016” (SK Dekan FMIPA UNY No. 07 Tahun 2016)
- o. Berperan aktif sebagai pengelola jurnal PPM di FMIPA (SK Dekan FMIPA No. 04 Tahun 2017)
- p. Berperan aktif dalam kegiatan Liga Fisika Tk. Nasional Tahun 2015 (Sertifikat No. 014.01/HIMAFI/UNY/XI/2015)
- q. Berperan aktif dalam kegiatan LKTI dengan tema “Meningkatkan Jiwa Kreatif dan Inovatif Siswa dengan Mengangkat Sumber Daya dan Kearifan Lokal Menuju Indonesia Emas” (Sertifikat No. 015.011/Pan_SEE/HIMA_IPA/UNY/V/2017)
- r. Berperan aktif dalam kegiatan Liga Fisika Tk. Nasional Tahun 2017 (Sertifikat No. 001.001/PIFXX/Penalaran/HIMAFI/UNY/XI/2017)
- s. Berperan aktif sebagai Pengawas dalam penyelenggaraan Ujian Tulis Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SBMPTN) Kelompok Sosial dan Humaniora Panitia Lokal 46 Yogyakarta (Piagam Penghargaan No: 35/SBMPTN-UNY/2016)

- t. Berperan aktif sebagai Pengawas dalam pelaksanaan kegiatan Penerimaan Mahasiswa Baru Jalur Seleksi Mandiri (SM) Ujian Tulis Tahun 2016 UNY (Piagam Penghargaan No : 49/SM/PU/UNY/2016)
 - u. Berperan aktif sebagai Pengawas dalam pelaksanaan kegiatan Penerimaan Mahasiswa Baru Jalur Seleksi Mandiri (SM) Ujian Tulis Tahun 2017 UNY (Piagam Penghargaan No : 1489/UN34/KP/2017)
13. Pengalaman Penelitian:
- a. Pengembangan Asesmen Tes Dan Non-Tes Untuk Mengukur Kemampuan Analisis Grafik, Kasus, Dan Gambar (Hibah FMIPA UNY 2017)
 - b. Penelitian *Tracer Study* Alumni UM Palangkaraya Periode Lulusan 2012 (Hibah Dikti dengan dana 38 Juta Tahun 2014)
 - c. Pengembangan Pengembangan *Indonesian Qualification Framework (IQF) Level 6* Program Studi Pendidikan Biologi, Pendidikan Fisika, dan Pendidikan Kimia Perguruan Tinggi (Hibah Pascasarjana DIPA UNY sebagai salah satu anggota peneliti untuk tahun pertama dengan Ketua Peneliti Prof. Dr. Zuhdan Kun Prasetyo dengan dana Rp. 100 Juta Tahun 2013)
 - d. Relevansi Kurikulum dan Proses Pembelajaran Program Studi SI Pendidikan Fisika Universitas Negeri Yogyakarta terhadap KKN Level 6 Pendidikan Fisika (Tesis Tahun 2013)
 - e. *Tracer Study* Lulusan Universitas Negeri Yogyakarta Tahun 2010 (Hibah *Tracer Study* Dirjen Dikti sebagai salah satu anggota dengan Ketua Peneliti Minta Suharsana, M.Sc dengan dana Rp. 25 Juta Tahun 2012)
 - f. Pengaruh Pendekatan *Inquiry* pada Pembelajaran Fisika terhadap Hasil Belajar dan Keterampilan Mengukur Objek Fisika pada Siswa MAN Yogyakarta I (Skripsi Tahun 2010)
 - g. Pengaruh Medan Magnetik Eksternal pada Tabung Gas Hidrogen terhadap Spektrum Emisi pada Efek Zeeman (Kolokium Tahun 2010)
 - h. Pengaruh Intensitas Cahaya dan Spektrum Cahaya Tampak Terhadap Pertumbuhan Udang Putih (*Litopenaeus vannamei*) Ditinjau dari Segi Hubungan Panjang dan Berat (Hibah PKMP Dirjen Dikti sebagai salah satu anggota dengan Ketua Peneliti Drs. Al Maryanto dengan dana Rp. 7 Juta Tahun 2009)
 - i. Akselerasi Pertumbuhan Ikan Mujair Menggunakan Variasi Intensitas dan Spektrum Cahaya Tampak (Hibah PKMP Dirjen Dikti sebagai salah satu anggota dengan Ketua Peneliti Drs. Al Maryanto dengan dana Rp. 6 Juta Tahun 2008)
14. Pengalaman Penulisan Jurnal dan publikasi ilmiah:
- a. Menghasilkan karya ilmiah yang dipublikasikan melalui seminar nasional Jurdik Pendidikan VII IPA Terpadu FMIPA UNNES 2016, dengan judul "Model Pembelajaran Berprograma untuk Optimalisasi Pembelajaran Sains Berbasis Active Learning" Sebagai penulis tunggal
 - b. Menghasilkan karya ilmiah yang dipublikasikan melalui seminar nasional Jurdik IPA FMIPA UNY 2016, dengan judul "Analisis Butir Soal untuk Soal Pilihan Ganda

Berdasarkan Teori Tes Klasik dengan Menggunakan Aplikasi SPSS” sebagai penulis tunggal

- c. Menghasilkan karya ilmiah yang dipublikasikan melalui seminar nasional Jurdik IPA FMIPA UNY 2017, dengan judul “Penggunaan Uji Statistik Dalam Penelitian Pendidikan” sebagai penulis tunggal
- d. Menghasilkan karya ilmiah yang dipublikasikan melalui Jurnal Pengabdian Masyarakat MIPA dan Pendidikan MIPA FMIPA UNY 2017, dengan judul “Pelatihan Penyusunan Instrumen Penilaian Keterampilan Menafsirkan Grafik Bagi Guru IPA Tingkat SMP di Sleman Yogyakarta” sebagai penulis ketiga
- e. Menghasilkan karya ilmiah yang dipublikasikan melalui Jurnal Ilmu Fisika dan Pembelajarannya (JIFP) UIN Raden Fatah Palembang dengan judul “Penggunaan Aplikasi Software Iteman (Item and Test Analysis) untuk Analisis Butir Soal Pilihan Ganda Berdasarkan Teori Tes Klasik” Sebagai penulis tunggal
- f. Menghasilkan karya ilmiah yang dipublikasikan melalui jurnal “Jurnal Pendidikan Matematika dan Sains“ (JPMS) FMIPA UNY dengan judul *Development of Inquiry-Based Science Virtual Laboratory for Improving Student Thinking Skill of Junior High School* Sebagai penulis ketiga

Demikian *curriculum vitae* saya buat dengan sebenarnya semoga dapat digunakan sebagai salah satu bahan pertimbangan.

Yogyakarta, Januari 2018

Dosen,



Didik Setyawarno, M.Pd.

NIP. 19881013 201504 1 004