LAPORAN PENELITIAN REGULER

DESKRIPSI *TECHNOLOGICAL PEDAGOGICAL CONTENT KNOWLEDGE* (TPACK) PADA MAHASISWA CALON GURU FISIKA

Oleh:

Nur Khoiri, S.Pd, MT, M.Pd	**NIDN 0611027802**
Choirul Huda, S.Pd, M.Si	**NIDN 0630058102**
Susilawati, S.Pd, M.Pd	**NIDN 0812058601**

LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT
UNIVERSITAS PGRI SEMARANG
OKTOBER 2017

PENGESAHAN LAPORAN PENELITIAN REGULER

Judul Penelitian	:	Deskripsi *Technological Pedagogical Content Knowledge* (TPACK) pada Mahasiswa Calon Guru Fisika
Skim	:	Penelitian Reguler
Ketua Tim Peneliti	:	
a. Nama Lengkap	:	Nur Khoiri, S.Pd., MT., M.Pd.
b. NPP/NIDN	:	057801165/0611027802
c. Jabatan/Golongan	:	Lektor/IIIc
d. Jurusan/Fakultas	:	Pendidikan Fisika/FPMIPATI
e. Perguruan Tinggi	:	Universitas PGRI Semarang
f. Bidang keahllian	:	Pendidikan Fisika
g. Alamat Kantor	:	Jln Sidodadi Timur No. 24 Semarang
h. Alamat Rumah	:	Klipang Pesona Asri
i. Email	:	Nurkhoiri78@yahoo.com
j. Hp	:	085725976479
Anggota Tim Pengusul		
a. Jumlah Anggota Dosen	:	2 Dosen
b. Jumlah Anggota Mahasiswa	:	2 Mahasiswa
c. Nama Anggota 1/Bidang	:	Choirul Huda, S.Pd., M.Si.
d. Nama Anggota 2/Bidang	:	Susilawati, S.Pd., M.Pd.
Lokasi Penelitian	:	Program Studi Pendidikan Fisika UPGRIS
Jangka Waktu Pelaksanaan	:	4 Bulan (Maret-September)
Biaya Penelitian	:	Rp 7,500,000

Semarang, 30 September 2017

Mengetahui,
Dekan FPMIPATI

Dra. Intan Indiati, M.Pd.
NIP. 196104291986032002

Ketua Peneliti

Nur Khoiri, S.Pd., MT., M.Pd.
NPP. 057801165

Menyetujui,
Ketua Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat
Universitas PGRI Semarang

Ir. Suwarno Widodo, M.Si.
NPP. 876101038

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis perangkat pembelajaran fisika bermuatan TPACK pada calon guru fisika. Tujuan lainnya yaitu untuk mendapatkan keterkaitan unsur pengetahuan konten, pengetahuan pedagogi dan pengetahuan teknologi pada RPP, bahan ajar, media pembelajaran dan alat evaluasi yang dikembangkan. Target khusus yang diharapkan adalah agar perangkat pembelajaran yang disusun oleh calon guru fisika berkualitas secara konten, terdapat unsur pedagogi dan terintegrasi dengan teknologi. Metode penelitian ini adalah metode kualitatif dengan melakukan analisis terhadap perangkat pembelajaran fisika dan implementasinya pada calon guru fisika. Ujicoba dilakukan pada mahasiswa calon guru fisika semester 6 pada mata kuliah magang 2 berjumlah 23 mahasiswa. Penelitian ini berdasarkan Renstra LPPM UPGRIS tahun 2015 sampai dengan 2019 terdapat topik penelitian unggulan perguruan tinggi yaitu sumber daya manusia unggul dan berjatidiri. Hasil penelitian yang dihasilkan pada penelitian ini adalah hasil analisis perangkat pembelajaran fisika bermuatan TPACK beserta implementasinya. Deskripsi pengetahuan pedagogi mahasiswa termasuk kategori baik. Deskripsi pengetahuan konten mahasiswa termasuk kategori cukup baik. Deskripsi pengetahuan pedagogi mahasiswa termasuk kategori kurang baik. Analisis TPACK berdasarkan keterkaitan kemampuan pedagogi dan konten yang dikuasai mahasiswa termasuk cukup baik dan keterkaitan hubungan antara kemampuan pedagogi dan teknologi termasuk kategori kurang baik. Keterkaitan antara kemampuan menguasai konten dan teknologi termasuk kategori cukup baik. Hasil analisis TPACK mahasiswa calon guru fisika termasuk kategori cukup baik.

Kata kunci: analisis, TPACK, calon guru fisika

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah kami panjatkan rasa syukur kepada Allah SWT yang memberikan kesempatan dan kelancaran kegiatan penelitian sehingga kami dapat menyelesaikan laporan penelitian mengenai **Deskripsi *Technological Pedagogical Content Knowledge* (TPACK) pada Mahasiswa Calon Guru Fisika**.

Laporan penelitian ini telah kami susun dan mendapatkan bantuan dari berbagai pihak sehingga memberikan kemudahan dan kelancaran pada pelaksanaan kegiatan penelitian dan penyusunan laporan penelitian. Untuk itu kami menyampaikan banyak terima kasih kepada:

1. Rektor Universitas PGRI Semarang
2. Ketua LPPM Universitas PGRI Semarang
3. Dekan FPMIPATI Universitas PGRI Semarang
4. Ketua Program Studi Pendidikan Fisika di FPMIPATI
5. Validator instrumen penelitian
6. Semua pihak yang terlibat dalam serangkaian kegiatan penelitian ini.

Dalam laporan ini mungkin masih terdapat keterbatasan dan kekurangan baik dari susunan kalimat, tata bahasanya, penyajian data dan analisis data penelitian ini. Oleh karena itu dengan tangan terbuka kami menerima segala saran dan kritik dari pembaca agar kami dapat memperbaiki laporan penelitian ini. Akhir kata kami berharap semoga laporan penelitian ini dapat memberikan pengetahuan yang bermanfaat dan memberikan inpirasi kepada pembaca pada umumnya dan praktisi pendidikan pada khususnya.

Semarang, September 2017

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL i
LEMBAR PERSETUJUAN ii
ABSTRAK iii
KATA PENGANTAR iv
DAFTAR ISI v
DAFTAR TABEL vi
DAFTAR GAMBAR vii
DAFTAR LAMPIRAN viii
BAB I PENDAHULUAN 1
A. Latar Belakang Masalah 1
B. Rumusan Masalah 3
C. Tujuan Penelitian 3
D. Manfaat Penelitian 3
BAB II KAJIAN PUSTAKA 5
A. Konsep TPACK 5
B. Ruang Lingkup TPACK 6
C. Pembelajaran Fisika 7
D. Fisika Dasar 8
BAB III METODE PENELITIAN 9
A. Jenis dan Rancangan Penelitian 9
B. Prosedur Analisis TPACK 10
C. Prosedur Penelitian 11
D. Teknik Pengumpulan Data 12
E. Teknik Analisis Data 12
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN 14
A. Hasil Penelitian 14
B. Pembahasan 17
BAB IV PENUTUP 20
A. Simpulan 20
B. Saran 20
DAFTAR PUSTAKA 21
LAMPIRAN - LAMPIRAN 23

DAFTAR TABEL

Halaman

Tabel 4.1 Hasil Validasi Ahli 14
Tabel 4.2 Hasil Observasi Pengetahuan Konten..... 15
Tabel 4.3 Hasil Observasi Pengetahuan Pedagogi..... 15
Tabel 4.4 Hasil Observasi PengetahuanTeknologi 16
Tabel 4.5 Keterkaitan antara unsur TPACK 16
Tabel 4.6 Hasil Respon Mahasiswa Calon Guru Fisika 17

DAFTAR GAMBAR

Halaman

Gambar 2.1 Unsur-unsur TPACK 5
Gambar 2.2 Alur Penelitian 9

DAFTAR LAMPIRAN

Halaman

Lampiran 1. Dokumentasi Penelitian..... 24
Lampiran 2. *Curriculum vitae* 25
Lampiran 3. Surat Tugas..... 37

BAB I
PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Proses pembelajaran fisika bukan hanya belajar berhadapan dengan teori, rumus atau dengan menghafal saja melainkan harus berbuat sesuatu, mengalami dan memecahkan persoalan dengan segala aspek yang berkaitan dengannya. Fisika menurut Piaget dikelompokkan sebagai pengetahuan fisis. Pengetahuan fisis terjadi karena abstraksi terhadap alam dunia ini. Pengetahuan fisis adalah pengetahuan akan sifat-sifat fisis dari suatu objek atau kejadian seperti bentuk, besar, kekasaran, berat, serta bagaimana objek-objek itu berinteraksi satu dengan yang lain (Suparno, 2007).

Sehubungan dengan pentingnya peranan fisika, maka sudah seharusnya segala permasalahan pada proses pembelajaran fisika ditangani dengan baik. Pendidik perlu mempersiapkan suatu fasilitas pembelajaran yang terprogram agar peserta didik mencapai ketuntasan belajar yang diharapkan. Salah satu prinsip penting psikologi pendidikan adalah pendidik tidak hanya memberi mahasiswa pengetahuan dengan cara penyampaian informasi kepada mahasiswa, namun mahasiswalah yang seharusnya membangun pengetahuan dalam pikiran mereka sendiri. Dalam proses pembelajaran pendidik berperan memberikan dukungan. Kesempatan pada mahasiswa untuk menerapkan ide-idenya dan strategi dalam belajar.

Dalam pembelajaran konstruktivis, mahasiswa diberi kesempatan agar menggunakan strateginya sendiri dalam belajar secara sadar, dan pendidik membimbing mahasiswa ke tingkat pengetahuan yang lebih tinggi. Pembelajaran merupakan suatu sistem yang terdiri dari berbagai komponen yang saling berhubungan satu dengan yang lain, komponen tersebut meliputi tujuan, materi, metode dan evaluasi (Hosnan, 2014).

Pembelajaran merupakan suatu sistem yang terdiri dari berbagai komponen yang saling berhubungan satu dengan yang lain, komponen tersebut meliputi tujuan, materi, metode dan evaluasi (Hosnan, 2014). Komponen-komponen tersebut dapat diatur agar berhubungan satu dengan lainnya. Mengatur komponen-komponen pembelajaran tersebut bisa dilakukan salah satunya dengan menggunakan modul pembelajaran. Melalui proses pembelajaran, pendidik memberikan bimbingan serta fasilitas agar peserta didik mampu memahami kemampuan yang mereka miliki. Motivasi dari pendidik akan membantu peserta didik lebih bersemangat belajar agar tujuan dari pembelajaran tercapai.

Penggunaan modul dalam pembelajaran bisa juga dikatakan sebagai fasilitas yang diberikan pendidik kepada peserta didik. Modul adalah suatu cara pengorganisasian materi pelajaran yang memperhatikan fungsi pendidikan (Indriyanti, 2010).

Pembelajaran modern dituntut kemampuan abad 21 yang melibatkan kemampuan komunikasi dan kerja sama serta pemanfaatan Informasi teknologi dalam pembelajaran. Pengembangan pembelajaran dengan mengintegrasikan ICT memberikan kontribusi yang signifikan terhadap level praktek pedagogis terhadap peserta didik (Brun & Hinostroza, 2014). Pengajar juga dituntut terhadap kemampuan literasi IT dalam pembelajaran sains dengan berbagai macam metode dan pendekatan pembelajaran di kelas (Villagrasa dkk, 2014; Ertmer & Ottenbreit-Leftwich, 2010; Webb & Kapavik, 2011).

Penelitian terbaru menjelaskan bahwa kesuksesan pembelajaran abad 21 melibatkan pemahaman materi atau content, cara pengajaran, dan pemanfaatan informasi teknologi secara sinergis (Baya & Daher, 2015; Bratley-Dias & Ertmer, 2013; Bektas, 2015; Chai dkk, 2013; Chua & Jamil, 2012, Foulger dkk, 2015; Mourlam, 2016; Lyublinskaya & Tournaki, 2016; Young dkk, 2012; Rossenberg & Koehler, 2015). Ide tentang TPACK juga memiliki hubungan erat dengan peningkatan kreativitas, kolaborasi, dan akuntibilitas dalampembelajaran (Kutaka-kennedy, 2015). Penelitian lain juga dilakukan oleh Yazdani & Godbole (2014) bahwa pembelajaran yang baik memberikan kontribusi terhadap motivasi untuk berprestasi dan dapat mengetahui kebiasaan peningkatan kemampuan akademik lain.

Model pembelajaran berbasis *Technological Pedagogical and Content Knowledge* dalam penelitian ini akan digunakan untuk meningkatkan ketrampilan penguasaan materi, penguasaan pedagogi, dan literasi teknologi dalam pembelajaran untuk calon guru fisika. Penelitian ini dilakukan dikarenakan secara empiris calon guru fisika memiliki kecenderungan dalam pembelajaran fisika yang kurang dapat menggabungkan antara metode, teknologi sekaligus konten materi fisika.

Selama ini calon guru fisika memberikan pengajaran melalui pengajaran langsung tanpa memperhatikan kebenaran konten, metode pembelajaran, serta penguasaan teknologi. Hal ini dapat menyebabkan kesulitan dalam pemahaman konsep fisika yang berdampak pada rendahnya keterampilan penguasaaan konsep dan pemecahan masalah fisika. Dengan pertimbangan di atas, keutamaan penelitian ini adalah pada model pembelajaran berbasis *Technological Pedagogical and Content Knowledge* yang dalam prosesnya akan banyak menyediakan fasilitas kepada mahasiswa untuk melakukan

penggabungan teknologi, pedagogi, dan teknologi. Dengan demikian ada harapan dan peluang terhadap peningkatan ketrampilan pembelajaran.

Pentingnya analisis TPACK untuk mengidentifikasi penguasaan konten, pengetahuan pedagogi dan pemanfaatan teknologi yang mampu diimplementasikan mahasiswa calon guru fisika sebagai bekal persiapan mahasiswa calon guru untuk mengajar di sekolah. Berdasarkan latar belakang diatas, peneliti ingin melakukan penelitian tentang deskripsi *Technological Pedagogical and Content Knowledge (*TPACK) mahasiswa calon guru fisika.

B. Rumusan Masalah

Rumusan masalah penelitian ini adalah bagaimana gambaran kemampuan *technological pedagogical content knowledge* mahasiswa calon guru fisika. rumusan masalah lainnya adalah bagaimana keterkaitan kemampuan ketiga unsur TPACK satu sama lainnya, yaitu keterkaitan antara pedagogi dan konten, keterkaitan pedagogi dan teknologi, keterkaitan konten dan teknologi.

C. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis hubungan TPACK yang dimiliki oleh mahasiswa calon guru fisika. selain itu, untuk mendapatkan deskripsi hubungan antara kemampuan ketiga unsur TPACK satu sama lainnya sebagai bahan refleksi untuk perbaikan mata kuliah magang 2. Temuan/inovasi yang dicapai adalah mendapatkan pemetaan kemampuan TPACK berdasarkan analisis sebuah perangkat pembelajaran berbasis TPACK yang dapat meningkatkan penguasaan konsep mahasiswa. Apabila model ini diterapkan diharapkan dapat menunjang pembangunan dan pengembangan ilmu pengetahuan. Khususnya dalam rangka mempersiapkan SDM nya. Jika mahasiswa calon guru fisika memiliki kemampuan menggabungkan teknologi, pedagogi, dan konten fisika yang baik, maka kelak mereka akan bisa dan terbiasa mengajar dengan mengoptimalkan kemampuannya terhadap siswanya. Dengan demikian, maka diharapkan tercipta generasi yang dapat memahami konsep dan melek teknologi.

D. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat teoritis yaitu mendukung pengembangan keilmuwan di bidang pendidikan fisika dan menambah khasanah kajian

ilmiah dalam mengembangkan kemampuan penguasaan teknologi, pedagogi, dan konten materi fisika. Manfaat praktis penelitian ini antara lain:

1. bagi mahasiswa program studi pendidikan fisika

   mendapatkan pemetaan kemampuan TPACK berdasarkan analisis sebuah perangkat pembelajaran berbasis TPACK yang dapat meningkatkan penguasaan konsep mahasiswa. Apabila model ini diterapkan diharapkan dapat menunjang pembangunan dan pengembangan ilmu pengetahuan. Khususnya dalam rangka mempersiapkan SDM nya. Jika mahasiswa calon guru fisika memiliki kemampuan menggabungkan teknologi, pedagogi, dan konten fisika yang baik, maka kelak mereka akan bisa dan terbiasa mengajar dengan mengoptimalkan kemampuannya terhadap siswanya. Dengan demikian, maka diharapkan tercipta generasi yang dapat memahami konsep dan melek teknologi. minat dan motivasi kepada mahasiswa dalam mengikuti perkuliahan laboratorium fisika pendidikan karena inspirasi yang diperoleh dari paket praktikum ini.

2. bagi tim peneliti

   memberikan variasi perangkat pembelajaran fisika bermuatan TPACK yang dibutuhkan oleh calon guru fisika.

3. bagi perguruan tinggi

   memberikan masukan data dan rujukan dalam mempertimbangkan perangkat pembelajaran fisika yang akan digunakan dalam proses perkuliahan dan menambah kompetensi calon guru fisika.

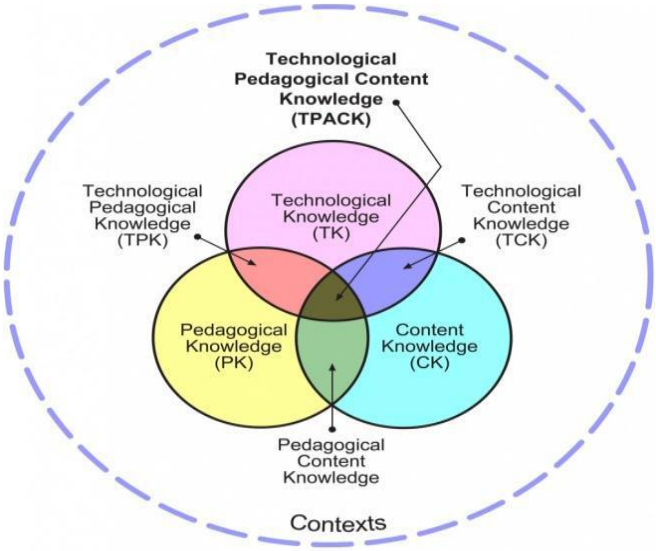
4. bagi sekolah

   memberikan tambahan perangkat pembelajaran fisika yang dapat digunakan siswa dalam proses pembelajaran fisika.

BAB II
TINJAUAN PUSTAKA

A. Konsep TPACK

TPACK dikembangkan berdasarkan model pembelajaran yang dikemukakan oleh Shulman yaitu menjelaskan bagaimana pemahaman konten yang dikuasai guru, pengetahuan pedagogi dan teknologi yang saling berhubungan satu sama lainnya terutama berdasarkan pemahaman proses dan metode untuk menyelenggarakan pembelajaran yang efektif dan efisien (Lin *et al.*, 2015). TPACK dapat diartikan sebagai bentuk pengetahuan yang merupakan sintesis dari tiga pengetahuan konten, pengetahuan pedagogi dan pengetahuan konteks. Konsep ini selanjutnya dikembangkan menjadi TPACK karena ditambahkan unsur teknologi. Model TPACK ditunjukkan pada Gambar 2.1



Gambar 2.1 Unsur-unsur TPACK

Berdasarkan Gambar 2.1 menunjukkan bahwa TPACK tidak hanya dibangun dari tiga dasar pengetahuan yaitu pengetahuan konten, pengetahuan pedagogis dan pengetahuan teknologi (Chai, Koh & Tsai, 2013; Lin *et al*, 2015; Baya'an & Daher, 2015). Akan tetapi ada tiga set pengetahuan gabungan mereka yang juga dianggap penting dalam TPACK yaitu pengetahuan pedagogis konten (PCK), pengetahuan teknologi konten (TCK) dan pengetahuan teknologi pedagogis (TPK). Unsur-unsur TPACK secara rinci dijabarkan sebagai berikut:

1. *Content Knowledge* (CK) pengetahuan konten adalah bentuk pengetahuan tentang materi pelajaran yang sebenarnya yang akan diajarkan. Pengetahuan konten sangat

penting bagi guru. Pengetahuan tersebut antara lain pengetahuan tentang konsep, teori, ide, kerangka berpikir, pengetahuan nyata, bukti, hukum, prinsip, praktek-praktek dan pendekatan untuk mengembangkan pengetahuan tersebut.

2. *Pedagogical Knowledge* (PK) pengetahuan pedagogis adalah pengetahuan yang mendalam tentang proses dan praktik dalam menyampaikan materi konten yang akan dipelajari atau metode pembelajaran yang meliputi tujuan pembelajaran, nilai-nilai, dan proses pembelajaran.
3. *Technological Knowledge* (TK) pengetahuan teknologi adalah pengetahuan tentang teknologi standar, seperti buku dan alat peraga. Teknologi yang lebih maju, seperti internet dan video digital. Keterampilan ini sangat dibutuhkan untuk menggunakan teknologi tertentu.
4. *Pedagogical Content Knowledge* (PCK) pengetahuan pedagogi dan konten berhubungan dengan pengetahuan pedagogi yang berlaku pada ajaran konten tertentu sesuai dengan ciri khas materi yang akan diajarkan. PCK meliputi inti materi, proses pembelajaran, kurikulum, penilaian, dan hasil belajar.
5. *Technological Content Knowledge* (TCK) Pengetahuan Teknologi dan konten merupakan bentuk pengetahuan tentang keberadaan teknologi dan kemampuan berbagai teknologi seperti yang digunakan dalam proses pembelajaran, mengetahui bagaimana mengajar dan pengaturan belajar, mengetahui bagaimana perubahan hasil belajar karena menggunakan teknologi tertentu dan sebaliknya.
6. *Technological Pedagogical Knowledge* (TPK) adalah suatu bentuk pengetahuan untuk meningkatkan kemampuan pedagogis secara praktis yang meliputi keterampilan mengajar, penilaian dan motivasi belajar karena penggunakan aplikasi teknologi dalam proses pembelajaran. Guru membutuhkan data studi awal untuk memperkuat kebutuhan aplikasi teknologi dalam proses pembelajaran.

Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) suatu bentuk pengetahuan yang melampaui semua komponen yaitu konten, pedagogi, dan teknologi. Hal ini merupakan pemahaman yang muncul dari interaksi pengetahuan, konten, pedagogi dan teknologi.

B. Ruang Lingkup TPACK

Pengetahuan mengenai TPACK merupakan sintesis dan integrasi antara ICT dalam proses pembelajaran di kelas. Sebagai pengetahuan TPACK digambarkan sebagai suatu

bentuk multi integrasi dan transformasi (Sahin *et al*, 2013; Holland & Pipper, 2016). Sebagai kerangka konsep TPACK telah digunakan untuk mempelajari ICT terintegrasi, guru bekerja dengan ICT dalam merancang silabus, RPP dan perangkat pembelajaran yang mendukung, merancang penggunaan ICT di dalam kelas sebagai sumber belajar dan sumber literatur (Polly *et al*., 2010).

Batasan TPACK kadangkala tumpang tindih. Batasan tersebut mengklasifikasikan bentuk-bentuk pengetahuan. Misalnya, ketika membahas pengetahuan yang berkaitan dengan TPK seperti memanfaatkan fasilitas online untuk diskusi dan pencarian referensi dalam memenuhi materi (Archambault & Barnett, 2010; Lee & Tsai, 2010). Penggunaan *software* seperti *Google Earth* dan SPSS dapat diklasifikasikan sebagai TCK jika diintegrasikan dengan komponen pedagogi. Akan tetapi, ketika *software* tersebut digunakan untuk lainnya yang bersifat pengetahuan umum tidak mengandung komponen pedagogi maka *software* tersebut belum mennunjukan teknologi dalam TPACK. Selain itu, digitalisasi bahan berbasis cetak hampir tidak dapat diklasifikasikan dalam TCK sebagai digitalisasi tersebut sehingga dapat dilakukan untuk semua konten. Selain itu, pengetahuan *overhead projector* dan berbagai bentuk media tradisional lainnya sebagai pengetahuan teknologi (Schmidt *et al*., 2009). Dalam konteks penelitian TPACK memberikan pemahaman dan keterampilan dalam menggunakan teknologi yang terkait dengan komputer akan lebih tepat dan bermakna.

Tuntutan guru dalam pembelajaran Abad 21 untuk menciptakan pembelajaran inovatif dan kreatif terintegrasi dengan ICT sebagai upaya meningkatkan proses pembelajaran adalah suatu persoalan yang serius. Tiga ranah penting tuntutan itu adalah *fundamental knowledge*, *meta knowledge* dan *humanistic knowledge*. Pembelajaran tersebut meliputi pembelajaran terintegrasi antara materi pelajaran, kurikulum, pedagogi, sumber belajar dan lingkungan belajar di sekolah berdasarkan kerangka kerja TPACK (*technology, pedagogy, content knowledge*) dengan model pembelajaran berbasis masalah dan berbasis proyek.

Kerangka kerja TPACK merupakan model yang mengintegrasikan materi, pedagogik dan teknologi dalam satu kerangka yang utuh. Konsep dasar TPACK lebih menekankan hubungan antara materi pelajaran, teknologi dan pedagogi. Skema TPACK terdapat hubungan antar komponen penyusun, saling beririsan antara materi kuliah (C), pedagogi (P) dan teknologi (T) yang berpengaruh dalam konteks pembelajaran. Komponen tersebut satu sama lain saling berhubungan sehingga membentuk kombinasi antara materi

pelajaran, pedagogi dan teknologi yang unik dan sinergis berbasis ICT. Dalam pengembangan kerangka kerja terdapat tahapan pemahaman, latihan, observasi dan refleksi. Pembelajaran melalui TPACK dapat mengeksplorasi guru dalam meningkatkan kapasitas guru terhadap ICT dalam pembelajaran.

C. Fisika Dasar

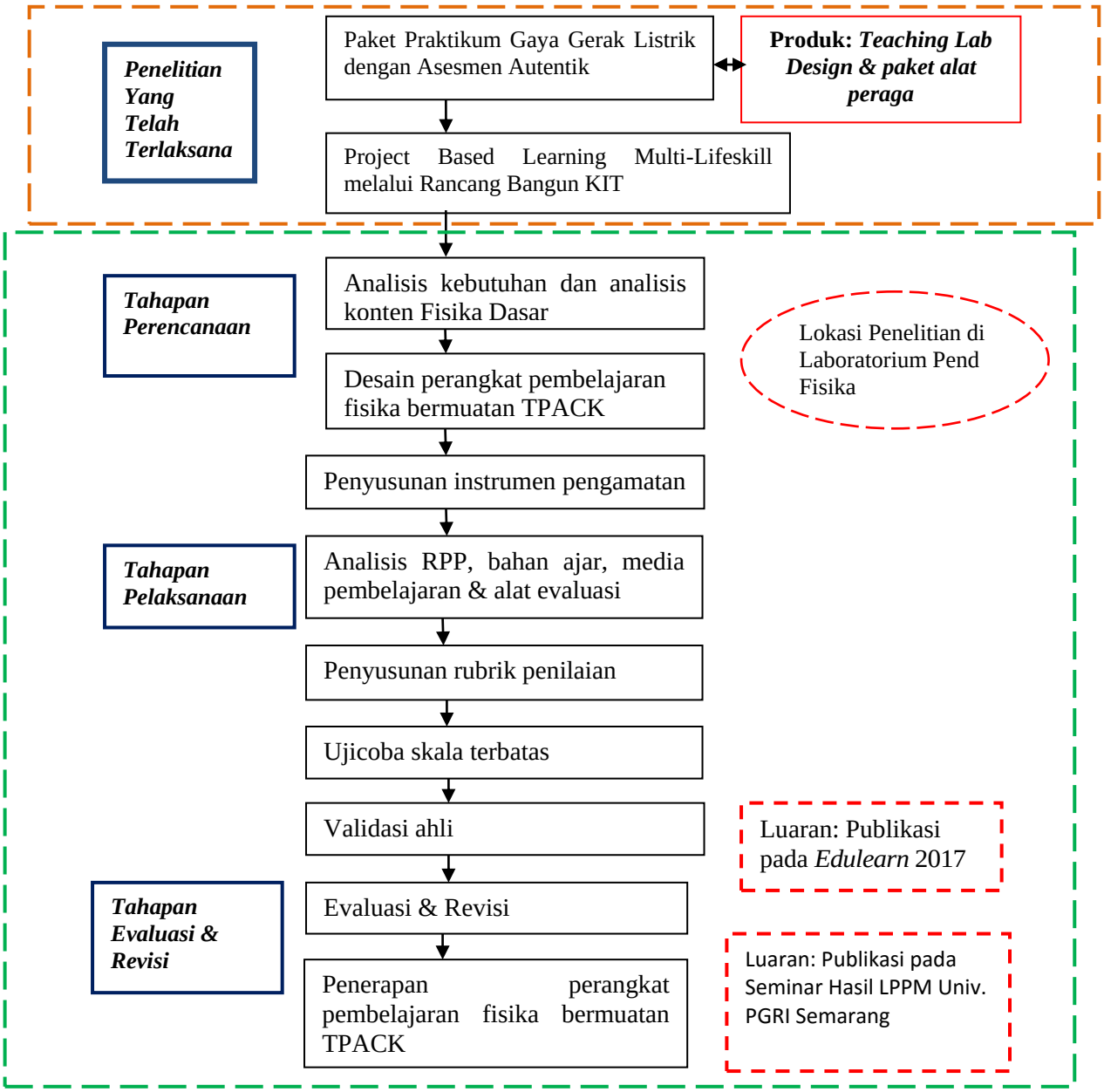
Dalam menyelenggarakan proses pembelajaran fisika, calon guru harus mampu memahami fisika sesuai karakteristik keilmuwannya dan proses penemuan materi tersebut. Fisika adalah ilmu pengetahuan mendasar langsung berhubungan dengan perilaku dan struktur benda. Bidang fisika terbagi menjadi beberapa bagian, lazimnya dibagi menjadi gerak, fluida, panas, suara, cahaya, listrik dan magnet, dan topik-topik modern seperti relativitas, struktur atom, fisika zat padat, fisika nuklir, partikel elementer dan astrofisika (Giancolli, 2001). Pengamatan, eksperimen dan pengukuran yang cermat merupakan satu sisi dari proses fisika. bentuk lainnya adalah penemuan atau perumusan teori untuk menjelaskan dan mengatur pengamatan. Teori tidak pernah diturunkan langsung dari pengamatan. Teori merupakan inspirasi yang datang dari pikiran manusia. Misalkan bahwa zat terbuat dari atom, hal ini dibahas pada teori atom. Teori relativitas dan teori elektromagnetik mengenai cahaya. Hukum Newton mengenai gravitasi universal merupakan hasil dari imajinasi manusia. Pemikiran lainnya dalam proses fisika bahwa fisika membutuhkan pengujian dari berbagai gagasan untuk memprediksi kebenaran eksperimen.

Ketika ilmuwan mencoba memahami serangkaian fenomena tertentu dengan menggunakan model, yaitu semacam analogi atau bayangan mengenai fenomena fisika. Misalkan model gelombang dari cahaya (Fishbane, 1993). Kita tidak dapat melihat gelombang cahaya sebagaimana gelombang air. Ada gunanya membayangkan seakan-akan cahaya terbuat dari gelombang-gelombang karena eksperimen menunjukkan bahwa cahaya dalam banyak hal berperilaku sebagai gelombang. Di samping itu, sebuah model dapat dikembangkan dan dimodifikasi berhubungan erat dengan eksperimen yang mencakup fenomena yang luas. Selanjutnya, ilmuwan fisika memberikan istilah prinsip dan hukum untuk pernyataan-pernyataan tertentu. Misalkan Hukum Newton dan prinsip Archimedes.

BAB III
METODE PENELITIAN

A. Jenis dan Rancangan Penelitian

Metode kualitatif digunakan pada proses penelitian ini Tahapan penelitian terdiri dari perencanaan, pelaksanaan, evaluasi dan revisi (Creswel, 2012). Alur penelitian dapat dilihat pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1. Alur Penelitian

B. Prosedur Analisis TPACK

1. Studi Pendahuluan

a) Analisis potensi dan kebutuhan

Analisis potensi dan kebutuhan dilakukan untuk mengetahui kebutuhan pembelajaran fisika mulai dari perencanaan, pelaksanaan dan evaluasi. Pengamatan yang dilakukan di sekolah bertujuan untuk mengetahui masalah apa saja yang dialami oleh siswa dalam proses pembelajaran fisika. Analisis ini terdiri dari analisis materi, analisis perangkat pembelajaran dan analisis potensi.

b) Studi literatur

Pengumpulan literatur sebagai rujukan untuk mendesain dan mengembangkan produk melalui buku referensi dan jurnal ilmiah. Studi literatur dilakukan dengan mengkaji literatur, *state of the art* penelitian yang berkaitan dengan penelitian yang akan dilakukan. Selain itu, sumber data dan referensi yang dapat mendukung pembuatan produk sehingga penelitian dan produk yang dihasilkan menjadi ilmiah.

2. Perencanaan Analisis

Pembuatan desain perangkat pembelajaran meliputi rencana pelaksanaan pembelajaran, bahan ajar, media pembelajaran dan alat evaluasi. setiap calon guru fisika mendesain perangkat pembelajaran yang berisi materi, keterampilan pedagogi dan penggunaan ICT dalam perencanaan dan pelaksanaan perangkat pembelajarannya tersebut.

3. Tahap Analisis

a) Penyusunan Produk

Produk penelitian yang dibuat adalah rencana pelaksanaan pembelajaran, bahan ajar dan media pembelajaran berdasarkan desain perangkat pembelajaran yang sudah direncanakan.

b) Validasi Desain

Produk berupa perangkat pembelajaran menggunakan TPACK dilanjutkan divalidasi ahli. validator yang menilai produk adalah ahli materi dan ahli media. Validator akan memberikan rekomendasi dan masukan untuk kesempurnaan perangkat pembelajaran menggunakan TPACK yang telah disusun sebagai produk penelitian

c) Revisi Desain

Rekomendasi dan masukan dari ahli materi dan ahli media selanjutnya direvisi sesuai dengan rekomendasi dan masukan yang diberikan validator. Revisi yang akan dilakukan berupa perubahan, perbaikan dan pertimbangan mengenai apa yang harus ditambahkan atau apa yang harus dihilangkan dari desain awal untuk mendapatkan ketepatan suatu produk penelitian.

B. Prosedur Penelitian

1. Validasi Ahli

Validasi ahli dilakukan kepada ahli materi dan ahli media pembelajaran. Lembar validasi yang digunakan dalam bentuk angket yang berisi pertanyaan positif dan pertanyaan negatif berkaitan dengan produk penelitian. Selain itu, pada lembar validasi terdapat pertanyaan terbuka berupa masukan yang akan diberikan validator mengenai rekomendasinya terhadap produk penelitian dan masukan untuk perbaikan produk penelitian. Lembar validasi yang digunakan untuk masing-masing ahli materi dan ahli media terdapat kolom penilaian berupa skala Likert dengan rincian sangat setuju (skor 4), setuju (skor 3), tidak setuju (skor 2) dan kurang setuju (skor 1).

2. Observasi Praktik Mengajar

Peerteaching yang dilakukan oleh calon guru fisika merupakan kegiatan pembelajaran yang mengimplementasikan perangkat pembelajaran berbasis TPACK. Aktivitas calon guru fisika yang praktik mengajar akan dinilai dari awal sampai akhir proses pemeblajaran. Penilaian aktivitas mengajar ini ada di dalam lembar observasi aktivitas praktik mengajar. Kolom penilaian dalam lembar observasi menggunakan skala Likert.

3. Angket Respon Mahasiswa Calon Guru Fisika

Setiap akhir pertemuan, calon guru fisika akan mendapatkan respon mahasiswa terhadap perangkat pembelajaran berbasis TPACK yang telah dikembangkan. Angket respon mahasiswa berisi manfaat dan kelemahan dalam menggunakan perangkat pembelajaran fisika berbasis TPACK. Kolom penilaian dalam lembar observasi menggunakan skala Likert.

D. Teknik Pengumpulan Data

Dalam penelitian pengembangan ini, data yang akan diperoleh adalah data kualitatif dan kuantitatif. Rangkaian kegiatan yang dilakukan untuk mengumpulkan data pada penelitian ini adalah studi literatur, lembar validasi, lembar observasi dan angket.

E. Teknik Analisis Data

1. Analisis Data Validasi

Data kualitatif yang diperoleh dalam penelitian ini adalah data validasi produk oleh tim ahli. Rekomendasi dari ahli materi dan ahli media dianalisis untuk perbaikan perangkat pembelajaran fisika berbasis TPACK sebagai produk penelitian. Data hasil validasi ahli dianalisis secara kualitatif.

2. Analisis Data Observasi Praktik Mengajar

Data observasi praktik mengajar menggunakan perangkat pembelajaran fisika berbasis TPACK, penilaian dari observer diberi rentang observasi dari sangat tidak baik, kurang baik, baik dan sangat baik. Kriteria penilaian observasi sesuai dengan rubrik keterampilan TPACK yang muncul. Aanalisis data dalam penelitian berdasarkan tahapan dalam penelitian kualitatif. Tahapan penelitian kualitatif menurut Model Spradley (Sugiiyono, 2014) yaitu: (a) memilih situasi sosial (*place, actor, activity*); (b) melakukan observasi partisipan; (c) mencatat hasil observasi dan wawancara; (d) melakuakn observasi deskriptif; (e) melakukan analisis domain; (f) Melakuakn observasi terfokus; (g) melaksanakan analisis taksonomi; (h) melakukan observasi terseleksi; (i) melakukan analisis komponensial; (j) melakukan analisis tema; (k) temuan.

Analisis domain untuk memperoleh gambaran yang umum dan menyeluruh dari obyek/ penelitian dan situasi sosial. Ditemukan berbagai domain atau kategori dan diperoleh dengan pertanyaan. Ditetapkan domain tertentu sebagai pijakan untuk penelitian selanjutnya. Makin banyak domain yang dipilih.

Analisis taksonomi, domain yang dipilih tersebut selanjutnya dijabarkan menjadi lebih rinci untuk mengetahui struktur internalnya dan dilakukan dengan observasi terfokus. Analisis komponensial, mencari ciri spesifik pada setiap struktur internal dengan cara mengkontraskan antar elemen. Dilakukan melalui observasi dan wawancara terseleksi dengan pertanyaan yang mengkontraskan. analisis tema kultural, mencari hubungan

diantara domain, dan bagaimana hubungan dengan keseluruhan, dan selanjutnya dinyatakan ke dalam tema. Melalui lembar kerja tersebut, semua rincian domain yang sejenis dikelompokan selanjutnya dimasukkan ke tipe hubungan semantik yang mana dan setelah itu dapat ditentukan masuk kedalam domain apa.

Analisis taksonomi dilakukan dengan analisis terhadap keseluruhan data yang terkumpul berdasarkan domain yang telah ditetapkan. Dengan demikian domain yang telah ditetapkan menjadi cover term oleh penelitian dapat diurai secara lebih rinci dan mendalam melalui analisis taksonomi ini. Pada analisis komponensial yang dicari diorganisasikan dalam domain yang memiliki perbedaan atau yang kontras. Data ini dicari melalui observasi dan angket yang terseleksi.

Analisis tema merupakan upaya mencari “benang merah” yang terintegrasikan lintas domain yang ada. Dengan ditemukan benang merah dari hasil analisis domain, taksonomi dan komponensial tersebut maka akan dapat tersusun suatu konstruksi situasi sosial/ obyek penelitian.

3. Analisis Data Angket Respon Mahasiswa

Analisis terhadap angket respon mahasiswa calon guru fisika dianalisis dengan menggunakan analisis data deskriptif kualitatif.

BAB IV
HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Hasil penelitian ini mendeskripsikan hasil observasi praktik mengajar mahasiswa calon guru dalam mendesain proses pembelajaran berbasis TPACK dan respon mahasiswa calon guru dalam penyusunan perangkat pembelajaran fisika berbasis TPACK.

1. Hasil Validasi Ahli

Validasi ahli oleh ibu Ernawati Saptaningrum, M.Pd adalah ahli pembelajaran dan evaluasi fisika memberikan rekomendasi pada perangkat pembelajaran fisika bermuatan TPACK seperti pada Tabel 4.1

Tabel 4.1 Hasil validasi ahli

No	Aspek Penilaian	Deskripsi Jawaban	Rekomendasi
1	Aspek yang diamati pada lembar penilaian konten materi dapat mengukur kemampuan penguasaan materi dengan benar	Sangat baik	Uraian materi sesuai dengan KD, penyajian materi dominan kemampuan analitis, konsep fisis & matematis, sistematis dan tabulasi data.
2	Aspek yang diamati pada lembar observasi pengetahuan pedagogi dapat mengukur pengetahuan pedagogi dengan benar	Sangat baik	Motivasi belajar, implementasi strategi pembelajaran, penggunaan sumber belajar, keterlibatan peserta didik dan penilaian
3	Aspek yang diamati pada lembar observasi penggunaan teknologi dapat mengukur kemampuan mahasiswa dalam menggunakan teknologi mutakhir	Cukup	Menunjukan pemanfaatan teknologi dalam pembelajaran. Belum menunjukkan keterampilan mengintegrasikan teknologi dalam pembelajaran

Validator memberikan rekomendasi untuk menggunakan perangkat pembelajaran fisika bermuatan TPACK. Pengetahuan konten dan pengetahuan pedagogi terdapat dalam tahapan observasi dan dilatihkan dalam proses pembelajaran. akan tetapi, pengetahuan teknologi harus dilatihkan agar mahasiswa calon guru mampu menerapkan pengetahuan teknologi dalam pembelajaran fisika.

2. Hasil Observasi Praktik Mengajar

hasil obesrvasi praktik mengajar dilakukan oleh 7 observer, praktik mengajar dianalisis berdasarkan keterampilan mengajar dan unsur TPACk yang muncul seperti pada Tabel 4.2

Tabel 4.2 Hasil Observasi Pengetahuan Konten

No	Aspek Observasi	Uraian
1	Uraian materi sesuai KI, KD dan indikator pembelajaran	Analisis RPP dan bahan ajar terdapat kesesuaian dengan KI, KD dan indikator pembelajaran
2	Penyajian materi sampai pada ranah analisis konsep (C4	Setiap sub pokok bahasan disajikan minimal sampai tahap analisis
3	Pendahuluan materi menyajikan contoh penerapan dalam kehidupan sehari-hari	Penyajian materi diawali dengan contoh penerapan kehidupan sehari-hari
4	Materi dibahas secara fisis	Materi disajikan secara fisis
5	Materi dibahas secara matematis	Pembahasan matematis digunakan untuk memberikan hubungan antar konsep
6	Uraian materi disampaikan secara sistematis	Materi disajikan secara urut dan jelas
7	Besaran, satuan dan simbol dituliskan dengan benar	Penulisan besaran, satuan dan simbol dengan benar
8	Gambar disajikan dengan benar	Penyajian gambar benar dan tidak ambigu
9	Interpretasi data disajikan dalam bentuk tabel dan grafik	Interpretasi dalam bentuk tabel dan grafik
10	Persamaan diturunkan dengan benar	Persamaan dianalisis dengan benar
11	Perhitungan dalam contoh soal dan latihan soal dinyatakan dengan benar	Terdapat contoh soal dan penyelesaian secara tepat
12	Miskonsepsi ditemukan pada uraian materi	Tidak terdapat miskonsepsi dalam bahan ajar

Aspek pengetahuan konten termasuk kategori cukup baik. Mahasiswa calon guru menyajikan materi secara rinci dan mendalam untuk masing-masing subkonsep bahasan. Hasil observasi pengetahuan pedagogi seperti pada Tabel 4.3

Tabel 4.3 Hasil Observasi Pengetahuan Pedagogi

No	Aspek Observasi	Uraian
1	Pengelolaan Kelas	Pengelolaan kelas yang kondusif
2	Motivasi dan Apersepsi	Terdapat motivasi dan apersepsi di pendahuluan

No	Aspek Observasi	Uraian
3	Penyampaian kompetensi dan rencana kegiatan	Mahasiswa calon guru menyampaikan kompetensi dan rencana kegiatan belajar
4	Penerapan stratgei pembelajaran	Menggunakan strategi pembelajaran sesuai dengan materi
5	Pendekatan *scientific*	Menerapkan pendekatan *scientific*
6	Penggunaan sumber belajar	Menggunakan berbagai sumber dan media pembelajaran
7	Keterlibatan peserta didik	Melibatkan siswa secara aktif
8	Penggunaan bahasa	Menggunakan bahasa yang baik dan mudah dipahami
9	Refleksi	Melakukan refleksi diakhir pembelajaran

Pengetahuan pedagogi mahasiswa termasuk kategori baik. Hal ini dapat dilihat pada setiap tahapan proses pembelajaran selalu muncul keterampilan mengajar yang tepat. hasil observasi pengetahuan teknologi seperti pada Tabel 4.4.

Tabel 4.4 Hasil Observasi Pengetahuan Teknologi

No	Aspek Observasi	Uraian
1	Menunjukkan ketrampilan dalam penggunaan teknologi dalam pembelajaran	Belum menunjukkan keterampilan dalam menggunakan teknologi
2	Melibatkan peserta didik dalam pemanfaatan teknologi dalam pembelajaran	Sedikit melibatkan peserta didik dalam memanfaatkan teknologi dalam pembelajaran

Mahasiswa calon guru kurang mampu menggunakan pengetahuan teknologi untuk diimplementasikan dalam proses pembelajaran. keterkaitan unsur TPACK seperti pada Tabel 4.5.

Tabel 4.5 Keterkaitan antara unsur TPACK

No	Unsur TPACK	Uraian
1	Keterkaitan Konten dan Pedagogi	Pengetahuan konten sangat mendukung pengetahuan pedagogi, pemilihan cara menyajikan materi sangat ditentukan oleh struktur materi yang akan dikaji.
2	Keterkaitan Konten dan Teknologi	Pengetahuan konten sangat mempengaruhi pengetahuan teknologi yang tepat untuk diintegrasikan dalam pembelajaran fisika
3	Keterkaitan Pedagogi dan Teknologi	Pengetahuan pedagogi dapat didukung oleh pengetahuan dan kemampuan dalam menggunakan dan memanfaatkan teknologi dalam pembelajaran
4	TPACK	Unsur pengetahuan konten, pengetahuan pedagogi dan pengetahuan teknologi saling

No	Unsur TPACK	Uraian
		mendukung untuk menyajikan materi subyek yang sistematis multisiplin ilmu dalam bidang terapan.

Keterkaitan unsur TPACK masing-masing mempunyai kemampuan multisiplin yang saling mendukung jika diimplementasikan dalam proses pembelajaran.

3. Hasil Respon Mahasiswa Calon Guru Fisika

Hasil respon mahasiswa calon guru dalam penyusunan perangkat pembelajaran dan praktik mengajar fisika bermuatan TPACK dapat dilihat pada Tabel 4.3

Tabel 4.6 Hasil Respon Mahasiswa Calon Guru Fisika

No	Pernyataan	Tanggapan Calon Guru Fisika
1	Pembelajaran berisi aktivitas berpusat pada siswa	Pengetahuan pedagogi mengharuskan selalu melibatkan siswa dalam aktivitas belajar
2	Kemampuan dalam menyusun perangkat pembelajaran fisika berbasis TPACK	Perangkat pembelajaran yang dipersiapkan harus menyajikan konten yang benar, strategi pembelajaran yang tepat, penilaian yang tepat dan mengintegrasikan teknologi dalam pembelajaran
3	Kemampuan menyajikan materi secara sistematis	Pengetahuan konten mengharuskan untuk mempelajari materi secara mendalam dalam menyusun bahan ajar yang akan digunakan
4	Kemampuan dan penguasaan konten lebih mendalam	Penguasaan konten dari dasar sampai terapan lebih rinci
5	Pengetahuan pedagogi meningkat	Keterampilan mengajar secara cermat selalu muncul
6	Kemampuan menggunakan teknologi meningkat	Kemampuan menggunakan media pembelajaran bermuatan teknologi dalam setiap proses pembelajaran

Respon mahasiswa calon guru terhadap penyusunan perangkat pembelajaran fisika bermuatan TPACK dan implementasinya termasuk kategori baik. Hasil respon mahasiswa calon guru fisika menyatakan bahwa konten fisika harus dikuasai dengan baik, keterampilan mengajar dan unsur pedagogi lainnya harus dikuasai dengan baik dan pembekalan yang baik untuk mengintegrasikan teknologi dalam pembelajaran fisika.

B. Pembahasan

Pengetahuan konten, pengetahuan pedagogi dan pengetahuan teknologi dalam diintegrasikan dalam proses pembelajaran yang dituangkan dalam rencana pembelajaran. berdasarkan rekomendasi ahli materi pembelajaran dan evaluasi menjelaskan bahwa

pengetahuan konten dan pengetahuan pedagogi tampak pada perencanaan pembelajaran dan dapat diimplementasikan. Akan tetapi, pengetahuan teknologi harus dilatihkan sampai mahasiswa calon guru terampil dalam mengintegrasikan teknologi dalam pembelajaran. Hal ini relevan dengan hasil penelitian yang menyatakan bahwa pengetahuan TPACK digambarkan sebagai suatu bentuk multi integrasi dan transformasi (Sahin *et al*, 2013).

Pengetahuan konten sangat mendukung pengetahuan pedagogi, pemilihan cara menyajikan materi sangat ditentukan oleh struktur materi yang akan dikaji. Pengetahuan konten sangat mempengaruhi pengetahuan teknologi yang tepat untuk diintegrasikan dalam pembelajaran fisika. pengetahuan teknologi membutuhkan waktu dan pelatihan khusus kepada mahasiswa calon guru untuk mampu menggunakan teknologi dalam proses pembelajaran. unsur TPACK dalam pembelajaran saling mendukung untuk dapat meningkatkan kualitas pembelajaran, konten yang mendalam, keterampilan melibatkan siswa dalam proses pembelajaran dan penggunaan teknologi. Hal ini relevan dengan hasil penelitian yang menyatakan bahwa multi integrasi yaitu konten, pedagogi dan teknologi sangat dibutuhkan dalam membekali mahasiswa untuk meyajikan materi dan memberikan pengalaman belajar yang berguna bagi siswa (Holland & Pipper, 2016).

Pengetahuan pedagogi termasuk kategori baik. Mahasiswa menyajikan materi sesuai dengan KI, KD dan tujuan pembelajaran. mahasiswa menyampaikan kompetensi dan rencana pembelajaran. materi disampaikan secara fisis, matematis, sistematis dengan memperhatikan konsep, penggunaan besaran, satuan dan simbol dengan benar. Mahasiswa menggunakan bahasa yang mudah dipahami. Pengetahuan pedagogi sangat penting dalam menyampaikan konten materi.

Pengetahuan teknologi termasuk kategori kurang baik. Hal ini dapat dilihat bahwa mahasiswa belum mempunyai keterampilan menggunakan teknologi dalam pembelajaran. mahasiswa hanya sedikit melibatkan siswa dalam memanfaatkan teknologi misalkan, menggunakan email, media sosis dan media pembelajaran berbasis ICT. Keterkaitan pengetahuan konten dan pedagogi sangat mendukung kemampuan siswa dalam menguasai konsep. Pengetahuan konten dan pengetahuan teknologi dapat mendukung kemampuan siswa menerapkan konsep dengan teknologi. Pengetahuan teknologi dan pengetahuan pedagogi dibutuhkan untuk mentuntaskan materi. Keterkaitan TPACK saling mendukung satu sama lain untuk meningkatkan penguasaan konten, kemampuan pedagogi dan penggunaan teknologi dalam proses pembelajaran.

Tanggapan mahasiswa calon guru terhadap penyusunan perangkat pembelajaran dan implementasi pembelajaran fisika berbasis TPACK termasuk kategori baik. Mahasiswa calon guru memberikan tanggapan bahwa sangat penting meningkatkan pengetahuan konten secara sistematis dan mendalam, pengetahuan pedagogi dengan menerapkan berbagai keterampilan mengajar dan pengetahuan teknologi untuk diintegrasikan dalam proses pembelajaran. Hal ini dibuktikan dari hasil penyusunan perangkat pembelajaran fisika berbasis TPACK dan implementasi pembelajaran pada saat praktik mengajar.

BAB IV
KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkahn hasil penelitian dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Produk penelitian yang dihasilkan pada penelitian ini adalah perangkat pembelajaran fisika bermuatan TPACK beserta implementasinya pada konsep
2. Deskripsi pengetahuan pedagogi mahasiswa termasuk kategori baik. Mahasiswa mampu menerapkan keterampilan mengajar dalam menyampaikan materi dan memfasilitasi proses pembelajaran. Deskripsi pengetahuan konten mahasiswa termasuk kategori cukup baik. Mahasiswa menyajikan materi secara sistematis dan bermuatan *higher order thinking*. Deskripsi pengetahuan teknologi mahasiswa termasuk kategori kurang baik. Mahasiswa belum sampai menyampaikan materi dalam proses pembelajaran terintegrasi dengan teknologi
3. Analisis TPACK berdasarkan keterkaitan kemampuan pedagogi dan konten yang dikuasai mahasiswa termasuk cukp baik. Keterkaitan hubungan antara kemampuan pedagogi dan teknologi termasuk kategori kurang baik. Keterkaitan antara kemampuan menguasai konten dan teknologi termasuk kategori cukup baik. Hasil analisis TPACK mahasiswa calon guru fisika termasuk kategori cukup baik. Hal ini diobservasi dari kemampuan mahasiswa menyampaikan materi dan menggunakan teknologi dalam menyampaikan materi.
4. Hasil respon mahasiswa calon guru fisika terhadap pembelajaran fisika bermuatan TPACK menyatakan bahwa konten fisika harus dikuasai dengan baik, keterampilan mengajar dan unsur pedagogi lainnya harus dikuasai dengan baik dan pembekalan yang baik untuk mengintegrasikan teknologi dalam pembelajaran fisika.

B. Saran

Proses penelitian ini dapat dilakukan lebih baik dengan pertimbangan saran berikut:

1. Unsur teknologi dalam pembelajaran sebaiknya dipertimbangan lebih awal misalkan teknologi digunakan pada media pembelajaran dan sumber belajar.
2. Unsur konten diberikan lebih mendalam dan diarahkan pada kemampuan *higher order thinking*

DAFTAR PUSTAKA

Abell, Sandra. (2007). Research on Science Teacher Knowledge. Dalam *Handbook of Research on Science Education,* edited by Sandra K. Abell and Norman G. Lederman. 2007. Mahwah, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers: 1105-1149.

Archambault, L. M. & Barnett, J. H. (2010). Revisiting technological pedagogical content knowledge: Exploring the TPACK framework. *Computers & Education*, **55**(4), 1656-1662. doi:10.1016/j.compedu.2010.07.009

Baya'a, N & Daher, W. (2015). The Development of College Instructors' Technological Pedagogical and Content Knowledge. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, **174**: 1166-1175

Chai, C.S, Koh, J.H.L, & Tsai, C.C. (2013). A Review of Technological Pedagogical Content Knowledge. *Educational Technology & Society*, ***16*** (2): 31–51

Creswell, J. W. (2012). Educational Research: Planning, Conducting, and Evaluating Quantitative and Qualitative Research. 4th ed. Pearson Education, Inc. USA

Derlina & Mihardi, S. (2015). Implementation of Inquiry Training Model in Learning Physics to Improve Student Formal Thinking Ability. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia,* **11** (2): 162-169

Fayakun & Joko, P. (2016). The Effectiveness Of Physics Course Using Contextual Models (CTL) With Poe (Predict, Observe, Explain) Methods Toward High Order Thinking Skill. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia,* **11** (1): 49-58

Fishbane, P.M, *et all.* (1993). *Physics for Scientist and Engineering Extended Version*, New Jersey: Prentice Hall, Inc.

Giancoli, D.C. (2001). *Fisika Edisi Kelima Jilid 1*. Jakarta: Erlangga

Handayani, R.D, *et al*. (2015). Penerapan lesson Study untuk Meningkatkan Kemampuan Mengajar Mahasiswa Calon Guru Fisika. *Jurnal Pengajaran MIPA*, **20**(1): 27-31

Holland, D.D & Pipper, R.T. (2016). A Technology Integration Education (TIE) Model for Millenial Preservice Teachers: Exploring the Canonical Correlations Relationshipa among Attitudes, Subjectives Norms, Perceived Behavioral Controls, Motivation, Technological, Pedagogical and Content Knowledge Competencies. *Journal of Research on Technology in Education*, **48**(3): 212-226

Lin, C.C. *et al.* (2015). Faculty's perceived integration of emerging technologies and pedagogical knowledge in the instructional setting. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, **176**: 854 – 860

Lee, M. & Tsai, C. (2010). Exploring teachers' perceived self efficacy and technological pedagogical content knowledge with respect to educational use of the world wide

web. *Instructional Science: An International Journal of the Learning Sciences,* **38**(1): 1-21.

Muslim & Suhandi, A. (2012). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Fisika Sekolah untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep dan Kemampuan Berargumentasi Calon Guru Fisika, *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*, **8**: 174-183

Polly, D. *et al*. (2010). Evidence of impact: Transforming teacher education with preparing tomorrow's teachers to teach with technology (PT3) grants. *Teaching and Teacher Education: An International Journal of Research and Studies,* **26**(4): 863-870.

Sahin, I, *et al*. (2013). Analysis of Relationships Between Technological Pedagogical Content Knowledge and Educational Internet Use. *Journal of Digital Learning in Teacher Education*, **29**(4): 110-117

Sarwi, Sutardi, & Prayitno, WW. (2016). Implementation Of Guided Inquiry Physics Instruction To Increase An Understanding Concept And To Develop The Students' Character Conservation. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia,* **12** (1): 1-7

Schmidt, D. A. *et al*. (2009). Technological pedagogical content knowledge (TPACK): The development and validation of an assessment instrument for preservice teachers. *Journal of Research on Technology in Education,* **42**(2): 123-149.

Sugiyono. (2014). *Metode penelitian kuantitatif kualitatif dan R&D.* Bandung: Alfabeta.

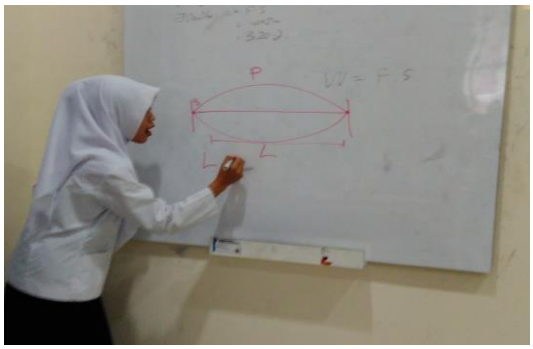
LAMPIRAN-LAMPIRAN
Lampiran 1. Dokumentasi Kegiatan Penelitian

Gambar 1. Validasi perangkat pembelajaran

Gambar 2. Integrasi unsur teknologi

Gambar 3. *Technological Knowledge*

Gambar 4. *Pedagogical Knowledge*



Gambar 5. *Content Knowledge*

Gambar 6. *Integrasi Technology, CK & PK*

Gambar 7.Diskusi Penyusunan RPP

Gambar 8. Alat praktikum penunjang PK

Lampiran 2 : *Curriculum vitae*

Ketua Penelitian

A. Identitas Diri

1	Nama Lengkap (dengan gelar)	Nur Khoiri, S.Pd., MT, M.Pd.
2	Jenis Kelamin	L / ~~P~~
3	Jabatan Fungsional	Lektor
4	Jabatan Struktural	-
5	NIP/NIK/Identitas lainnya	057801165
6	NIDN	0611027802
7	Tempat dan Tanggal Lahir	Grobogan, 11 Februari 1978
8	E-mail	Nurkhoiri78@yahoo.com
9	Nomor Telepon/ HP	024 76738794/081325755059
10	Alamat Kantor	Jl. Lontar No. 1 Semarang
11	Nomor Telepon/Faks	(024) 8316377
12	Lulusan yang Telah Dihasilkan	S-1= 37 orang; S-2 = -- orang; S-3 = -- orang
13	Mata Kuliah yang Diampu	1. Mekanika
		2. Laboratorium Fisika Pendidikan
		3. PPL 1
		4. Fisika Dasar

B. Riwayat Pendidikan

	S-1	**S-2**
Nama Perguruan Tinggi	Universitas Negeri Semarang	1. Universitas Diponogoro 2. Universitas Negeri Semarang
Bidang Ilmu	Pendidikan Fisika	1. Teknik Perencanaan 2. Pendidikan IPA
Tahun Masuk-Lulus	1998 - 2003	2004 – 2006 2008 - 2010
Judul Skripsi/Thesis/Disertasi	Analisis Grafik rekor lari nasional	Penyusunan perangkat pembelajaran Fisika berbasis *lifeskill*
Nama Pembimbing/Promotor	Prof. Supriadi Rustad, M.S	Prof. Nathan Hindarto, PhD

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

No	Tahun	Judul Penelitian	Pendanaan	
			Sumber	Jml (**Juta Rp**)
1	2013	Pengembangan Perangkat Pembelajaran Fisika Berbasis *Lifeskill* untuk Meningkatkan Keterampilan Kewirausahaan Siswa SMA Kota Semarang	Hibah Bersaing Dikti Th 1	41,850
2	2014	Pengembangan Perangkat Pembelajaran Fisika Berbasis *Lifeskill* untuk Meningkatkan Keterampilan Kewirausahaan Siswa SMA Kota Semarang	Hibah Bersaing Dikti Th 2	47,500
3	2014	Pengembangan Paket Alat Peraga Terpadu Melalui *Lifeskill Project* untuk Meningkatkan Keterampilan Calon Guru Fisika dalam Memfasilitasi Pendekatan Saintifik	Hibah APBI Univ. PGRI Semarang	8.0
4	2015	Rancang Bangun Prototipe Paket Eksperimen Energi untuk Keterampilan Produktif Berbasis *Content and Context Knowledge* di Program Studi Pendidikan Fisika	Hibah APBU UPGRIS	8.0
5	2015	Project Based Learning Multi-Lifeskill melalui Rancang Bangun KIT Pembelajaran Fisika & Desain Portofolio Siswa untuk Mengembangkan Kemandirian dan Keterampilan Kinerja Produktif Siswa SMA	Hibah Bersaing I Dikti Th 1	50.0
6	2016	Project Based Learning Multi-Lifeskill melalui Rancang Bangun KIT Pembelajaran Fisika & Desain Portofolio Siswa untuk Mengembangkan Kemandirian dan Keterampilan Kinerja Produktif Siswa SMA	Hibah Bersaing I Dikti Th 2	50.0
7	2017	*Multilifeskill Project* Berbasis Riset Sederhana untuk Mengembangkan Keterampilan Abad 21 Pada Calon Guru Fisika	Hibah Produk Terapan Dikti Th 1	60.0

D. Pengalaman Pengabdian kepada Masyarakat dalam 5 Tahun Terakhir

No	Tahun	Judul Pengabdian Kepada Masyarakat	Pendanaan	
			Sumber	Jml (**Juta Rp**)
1	2014	IbM MGMP Fisika Kabupaten Demak (Pendampingan Pengelolaan Laboratorium Fisika SMA)	LPPM IKIP PGRI Semarang	7.0
2	2015	IbM Guru Fisika SMA/MA Se-Kabupaten Demak (Pendampingan Penyusunan Kegiatan Eksperimen Fisika dan Optimalisasi Pemanfaatan Laboratorium	LPPM Univ. PGRI	6,25

No	Tahun	Judul Pengabdian Kepada Masyarakat	Pendanaan	
			Sumber	Jml (**Juta Rp**)
3	2016	IbM Pelatihan Merancang Penelitian Tindakan Kelas	LPPM Univ. PGRI	6.25
4	2017	IbM MGMP Fisika Kabupaten Demak	LPPM Univ. PGRI	7.5

E. Publikasi Artikel Ilmiah dalam Jurnal dalam 5 Tahun Terakhir

No	Judul Artikel Ilmiah	Nama Jurnal	Volume/ Nomor/Tahun
1	Pembelajaran *Real Laboratory* dan Tugas Mandiri Fisika pada Siswa SMK Sesuai dengan Keterampilan ABAD 21	Vol 11, No. 1 Tahun 2015, Hal: 73-83	Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia

F. Pemakalah Seminar Ilmiah (*oral presentation*) dalam 5 Tahun Terakhir

No	Nama Pertemuan Ilmiah / Seminar	Judul Artikel Ilmiah	Waktu dan Tempat
1	1st Diponegoro Physics Conference	Profil Analisis Kebutuhan Pembelajaran Fisika Berbasis Lifeskill Bagi Siswa SMA Kota Semarang	9 November 2013 Universitas Diponegoro
2	ICMSE UNNES 2014	The effect of Teaching Material of Physics based on Applied Concepts and Lifeskill to Enhance Students Activity and	Semarang, 19-20 September 2014
3	ICMSE UNNES 2015	The EMF Induction Experiment Set Trial for High School Students Productive Performance Skill	Semarang, 5 September 2015
4	ICMSE UNNES 2016	Project Based Learning Multilifeskill for Collaborative Skills and Technological Skills of Senior High School Students	Semarang, 3 September 2016
5	ICSAS UNS 2017	Teaching Creative Thinking Skills with Laboratory Work	Surakarta, 29 Juli 2017
6	ICMSE UNNES 2017	Analysis of Pre-Service Physics Teacher Skills Designing Simple Physics Experiments based Technology	Semarang, 18 Oktober 2017

G. Karya Buku dalam 5 Tahun Terakhir

No	Judul Buku	Tahun	Jumlah Halaman	Penerbit
1	Laboratorium Fisika Pendidikan	2014	85	IKIP PGRI Press
2	Fisika Lifeskill	2014	200	IKIP PGRI Press

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 risikonya.

Demikian biodata ini saya buat dengan sebenarnya untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam pengajuan **Penelitian Reguler** dengan judul: **Analisis *Technological Pedagogical Content Knowledge* (TPACK) pada Mahasiswa Calon Guru Fisika.**

Semarang, 20 September 2017
Ketua Peneliti,

Nur Khoiri, S.Pd., MT, M.Pd.
NIDN. 0611027802

Anggota Penelitian 1

A. Identitas Diri

1	Nama Lengkap (dengan gelar)	Choirul Huda, S.Si., S.Pd., M.Si., M.Pd
2	Jenis Kelamin	L / ~~P~~
3	Jabatan Fungsional	Tenaga Pengajar
4	Jabatan Struktural	-
5	NIP/NIK/jabatan lain	108101300
6	NIDN	0630058102
7	Tempat dan Tanggal Lahir	Grobogan, 30 Mei 1981
8	Email	choirulhuda@upgris.ac.id
9	Nomor Telepon/HP	085727177745
10	Alamat kantor	Jl. Lontar No. 1 Semarang
11	Nomor Telepon/Faks	(024) 8316377
12	Lulusan yang telah dihasilkan	-
13	Mata Kuliah yang diampu	1. Fisika Dasar I
		2. Fisika Dasar II
		3. Termodinamika
		4. Gelombang dan optik
		5. Ilmu Alamiah Dasar
		6. Praktikum Fisika Dasar

B. Riwayat Pendidikan

	S-1	**S-2**
Nama PT	Univ.Diponegoro dan IKIP PGRI Semarang	Universitas Diponegoro
Bidang Ilmu	Fisika dan Pend. Fisika	Pelayanan Pendidikan
Tahun Masuk Lulus	1999-2004 dan 2006-2008	2008-2010
Judul Skripsi/Tesis/Disertasi	Spektroskopi *Arc-spark* dengan monokromaor	Implementasi Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan di SMK Futuhiyyah Mranggen Demak
Nama Pembimbing/ Promotor	Prof. Dr. Wahyu SB; Drs K. Sofjan F, M.Sc	Prof. Y. Warella, Ph.D Prof. Dr. Endang Larasati

C. **Pengalaman Penelitian Dalam 5 Tahun Terakhir** (Bukan Skripsi, Tesis, maupun Disertasi)

No.	Tahun	Judul Penelitian	Pendanaan	
			Sumber	Jml (**Juta Rp**)
1	2014	Pengembangan Perangkat Pembelajaran Berbasis Multirepresentasi pada Perkuliahan Fisika Dasar 1	LPPM Universitas PGRI Semarang	6,75
2	2016	Rancang bangun pengering daun sirsak berbasis pompa kalor	LPPM Universitas PGRI Semarang	5,0

D. Pengalaman Pengabdian Kepada Masyarakat dalam 5 Tahun Terakhir

No.	Tahun	Judul Penelitian	Pendanaan	
			Sumber	Jml (**Juta Rp**)
1	2014	IbM MGMP Fisika Kabupaten Demak (Pendampingan Pengelolaan Laboratorium Fisika)	LPPM IKIP PGRI	7.0
2	2015	IbM Guru Fisika SMA/MA Se-Kabupaten Demak(Pendampingan Penyusunan Kegiatan Eksperimen dan Optimalisasi Pemanfaatan Laboratorium IPA/Fisika)	LPPM UPGRIS	6,250

E. Publikasi Artikel Ilmiah Dalam Jurnal dalam 5 Tahun Terakhir

No.	Tahun	Judul Artikel Ilmiah	Volume/Nomor	Nama Jurnal
1	2013	Pengaruh Posisi Stack Terhadap Frekuensi Resonansi Pada Tabung Resonator Termoakustik	3/1	Jurnal Fisika Universitas Negeri Semarang dengan ISSN: 2088-1509
2	2016	Development of multi-representation learning tools for the course of fundamental physics	739 (2016)	Journal of Physics: Conference Series. doi:10.1088/1742-6596/739/1/011001

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

No.	NamaPertemuanIlmiah	Judul Artikel Ilmiah	Waktu danTempat
1	2nd Lontar Physics Forum, Seminar Nasional	Pengaruh Stack Terhadap Fase gelombang tekanan dalam tabung resonator termoakustik ramah lingkungan	Semarang, 8 juni 2013
2	The 6th Asian Physics Symposium	Development of Multi-Representation Learning Tools for the Course of Fundamental Physics	Bandung, 19-20 Agustus 2015
3	Seminar Nasional Quantum 2016	Pengembangan modul berbasis virtual laboratory di Universitas PGRI Semarang	Yogyakarta, 18 Desember 2016

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 Penelitian reguler dengan judul **Analisis *Technological Pedagogical Content Knowledge* (TPACK) pada Mahasiswa Calon Guru Fisika.**

Semarang, 20 September 2017
Anggota Peneliti,

Choirul Huda, S.Si., S.Pd., M.Si., M.Pd
NIDN 0630058102

Anggota Peneliti 2

A. Identitas Diri

1	Nama Lengkap (dengan gelar)	Susilawati, S.Pd., M.Pd.
2	Jenis kelamin	~~L~~ / P
3	Jabatan Fungsional	Asisten Ahli
4	Jabatan Struktural	-
5	NIP/NIK/Identitas lainnya	108601305
6	NIDN	0812058601
7	Tempat dan Tanggal Lahir	Teluk Lubuk/Muara Enim, 12 – 5 – 1986
8	Email	susilawatiyogi@yahoo.com
9	Nomor Telepon/ HP	081532627717
10	Alamat Kantor	Jl. Lontar No. 1 Semarang
11	Nomor Telepon/Faks	(024) 8316377
12	Lulusan yang Telah Dihasilkan	S-1= -- orang; S-2 = -- orang; S-3 = -- orang
13	Mata Kuliah yang Diampu	1. Strategi Belajar Mengajar
		2. Laboratorium Fisika Pendidikan
		3. Fisika Lingkungan
		4. Fisika Dasar
		5. Media Pembelajaran

B. Riwayat Pendidikan

	S-1	S-2	S-3
Nama Perguruan Tinggi	Universitas Sriwijaya (UNSRI)	Universitas Pendidikan Indonesia (UPI)	-
Bidang Ilmu	Pendidikan Fisika	Pendidikan Fisika	
Tahun Masuk-Lulus	2003 – 2008	2008 – 2010	
Judul Skripsi/Thesis/Disertasi	Strategi SQ3R untuk meningkatkah hasil belajar siswa pada materi hukum Newton tentang Gerak	Model Siklus Belajar Hiotetikal Deduktif 7E untuk meningkatkan penguasaan konsep dan keterampilan proses sains siswa SMA pada konsep pembiasan cahaya	
Nama Pembimbing/ Promotor	1. Sudirman, M.Si 2. Drs. Zulherman, M.Pd	1. Dr. Johar maknun, 2. Dr. Dadi Rusdiana	

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

No	Tahun	Judul Penelitian	Pendanaan	
			Sumber	Jml (Juta Rp)
1	2014	Pengembangan Bahan Ajar dan Asesmen Fisika SMK Berbasis Vokasional Terintegrasi dengan Pendidikan Karakter	Hibah PKAT Dikti Th 1	65.0
2	2014	Pengembangan Paket Alat Peraga Terpadu Melalui *Lifeskill Project* untuk Meningkatkan Keterampilan Calon Guru Fisika dalam Memfasilitasi Pendekatan Saintifik	Hibah APBI Univ. PGRI Semarang	8.0
3	2014	Rancang bangun alat praktikum efek Doppler berbasis mikrokontroler Atmega16 sebagai inovasi *real laboratory* SMA di tingkat Jawa Tengah	Hibah Penelitian Dosen Muda Pemprov Jateng	15.0
4	2014	Pengembangan Perangkat Pembelajaran Fisika Berbasis *Lifeskill* untuk Meningkatkan Keterampilan Kewirausahaan Siswa SMA Kota Semarang	Hibah Bersaing DIKTI Th 1	47.5
5	2015	Project Based Learning Multi-Lifeskill Melalui Rancang Bangun KIT Pembelajaran Fisika dan Desain Portofolio untuk Mengembangkan Kemandirian dan Keterampilan Kinerja Produktif Siswa SMA	Hibah Bersaing DIKTI Th I	50.0
6	2015	Pengembangan Bahan Ajar dan Asesmen Fisika SMK Berbasis Vokasional Terintegrasi dengan Pendidikan Karakter	Hibah PKAT Dikti Th II	75.0
7	2015	Rancang Bangun Prototipe Paket Eksperimen Energi untuk Keterampilan Produktif Berbasis *Content and Context Knowledge* di Program Studi Pendidikan Fisika	Hibah APBU UPGRIS	8.0
8	2016	Project Based Learning Multi-Lifeskill melalui Rancang Bangun KIT Pembelajaran Fisika & Desain Portofolio Siswa untuk Mengembangkan Kemandirian dan Keterampilan Kinerja	Hibah Bersaing I Dikti Th 2	50.0
9	2017	*Multilifeskill Project* Berbasis Riset Sederhana untuk Mengembangkan Keterampilan Abad 21 Pada Calon Guru Fisika	Hibah Produk Terapan Dikti Th 1	60.0

D. Pengalaman Pengabdian kepada Masyarakat dalam 5 Tahun Terakhir

No	Tahun	Judul Pengabdian Kepada Masyarakat	Pendanaan	
			Sumber	Jml (**Juta Rp**)
1	2013	Pengembangan Perangkat Pembelajaran Fisika berbasis pendidikan karakter bagi guru-guru MGMP Fisika SMK Kota Semarang	LPPM IKIP PGRI	6,800
2	2014	IbM MGMP Fisika Kabupaten Demak (Pendampingan Pengelolaan Laboratorium Fisika)	LPPM IKIP PGRI	7.0
3	2015	IbM Guru Fisika SMA/MA Se-Kabupaten Demak (Pendampingan Penyusunan Kegiatan Eksperimen Fisika dan Optimalisasi Pemanfaatan Laboratorium	LPPM Univ. PGRI	6,25
4	2016	IbM Pelatihan Merancang Penelitian Tindakan Kelas	LPPM Univ. PGRI	6.25
5		IbM MGMP Fisika Kabupaten Demak	LPPM Univ. PGRI	7.5

E. Publikasi Artikel Ilmiah dalam Jurnal dalam 5 Tahun Terakhir

No	Judul Artikel Ilmiah	Volume/ Nomor/Tahun	Nama Jurnal
1.	Implementasi awal perangkat Pembelajaran Fisika Berbasis Lifeskill di SMA Kota Semarang	Vol 2, No.1/2014	Edu Sains
2.	Pengembangan Bahan Ajar Fisika Bermuatan Lifeskill untuk Siswa SMA	Vol 54, No.18/2014	Jurnal Riset dan Kajian Pendidikan
3.	Pembuatan Desain Bahan Ajar Menggunakan Model dan Analogi Fisika oleh Mahasiswa Calon Guru Fisika	Vol 3, No.3/2014	*Unnes Physics Education Journal*
4	Pembelajaran *Real Laboratory* dan Tugas Mandiri Fisika pada Siswa SMK Sesuai dengan Keterampilan ABAD 21	Vol 11, No. 1 Tahun 2015, Hal: 73-83	Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia

F. Pemakalah Seminar Ilmiah (*oral presentation*) dalam 5 Tahun Terakhir

No	Nama Pertemuan Ilmiah / Seminar	Judul Artikel Ilmiah	Waktu dan Tempat
1	Seminar Nasional UKSW 2014	Analisis *Content Concept* Fisika Kelas X SMK pada Jurusan Teknik Kendaraan Ringan	Semarang, 21 Juni 2014
2	ICMSE UNNES 2014	The effect of Teaching Material of Physics based on Applied Concepts and Lifeskill to Enhance Students Activity and Enterpreneur Skill	Semarang, 19-20 September 2014
3	ICAET ITB 2014	Vocational Skill Based Project on Physics Teaching Materials for Concept Mastery and Performance Students	Bandung, 16 Oktober 2014
4	IConSSe UKSW 2015	The Use of Poster on Thermodynamics for Concept Mastery and Attitude Students in Vocational High School	Salatiga, 1 Agustus 2015
5	ICMSE UNNES 2015	The EMF Induction Experiment Set Trial for High School Students Productive Performance Skill	Semarang, 5 September 2015
6	ICMSE UNNES 2016	Project Based Learning Multilifeskill for Collaborative Skills and Technological Skills of Senior High School Students	Semarang, 3 September 2016
7	ICMSE UNNES 2017	Analysis of Pre-Service Physics Teacher Skills Designing Simple Physics Experiments based Technology	Semarang, 18 Oktober 2017

G. Karya Buku dalam 5 Tahun Terakhir

No	Judul Buku	Tahun	Jumlah Halaman	Penerbit
1.	*Teaching and Learning of Physics*	2013	180	Tidak diterbitkan
2.	Laboratorium Fisika Pendidikan	2014	150	IKIP PGRI Press
3.	Buku Fisika SMA Berbasis Lifeskill Kelas XI	2014	200	IKIP PGRI Press
4.	Buku Fisika Berbasis Vokasional dan Karakter untuk SMK/MAK Kelas X Semester I	2014	129	Jurusan Fisika UNNES
5.	Buku Fisika Vokasional Bidang Teknik dan Rekayasa untuk SMK/MAK Kelas X Semester I	2015	98	Jurusan Fisika UNNES

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 risikonya.
Demikian biodata ini saya buat dengan sebenarnya untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam pengajuan **Penelitian Reguler** dengan judul: Analisis *Technological Pedagogical Content Knowledge* (TPACK) pada Mahasiswa Calon Guru Fisika.

Semarang, 20 September 2017
Anggota Peneliti,

Susilawati, S.Pd., M.Pd.
NIDN. 0812058601

Lampiran 3. Surat Tugas