

RINGKASAN

Perubahan kurikulum telah dilakukan oleh pemerintah. Pada jenjang sekolah dasar dan menengah telah diterapkan Kurikulum 2013 dengan berbagai penyempurnannya. Salah satu tuntutan kurikulum 2013 adalah pembelajaran berpusat pada peserta didik (*student center*) dengan menggunakan pendekatan *scientific*. Kurikulum 2013 sudah mengakomodasi keterampilan abad 21, ditinjau dari standar isi, standar proses, dan standar penilaian.

Penguatan keterampilan abad 21 merupakan tuntutan dari kemajuan teknologi informasi dan telekomunikasi (TIK) pada abad ke-21. Perkembangan TIK digital memberikan kemudahan memperoleh beragam informasi dari seluruh dunia yang dapat diakses dengan cepat, mudah, murah, kapan saja, dan dimana saja. Keterampilan yang harus dikuasai peserta didik mengacu pada keterampilan yang dituntut pada abad 21, terutama keterampilan 4C yaitu: (1) *Critical thinking and problem solving*. (2) *Communication*. (3) *Collaboration*. (4) *Creativity and Innovation*. Keterampilan-keterampilan ini harus dilatihkan pada peserta didik dalam proses pembelajaran. Penerapan 4C dalam pembelajaran dengan kurikulum 2013 jika benar-benar dilakukan di sekolah akan memberikan dampak yang luar biasa bagi peserta didik untuk menghadapi tantangan hidup abad 21. Penerapan 4C dalam pembelajaran sangat ditentukan oleh peran guru sebagai fasilitator, motivator dan inspirator bagi peserta didik agar lebih giat belajar dan menemukan sumber informasi melalui teknologi informasi dan telekomunikasi.

Kenyataan menunjukkan bahwa masih banyak pembelajaran yang dilaksanakan adalah pembelajaran yang berpusat pada guru (*teacher-centered*). Akibatnya peserta didik belum dapat menguasai keterampilan abad 21 secara optimum. Oleh karena itu reformasi pembelajaran dari pembelajaran yang berpusat pada guru ke pembelajaran yang berpusat pada peserta didik merupakan upaya untuk penguatan keterampilan abad 21

pada peserta didik. Keterampilan abad 21 dapat dilatih dengan menerapkan model pembelajaran yang konstruktif dan berpusat pada peserta didik. Salah satu model pembelajaran yang dapat diterapkan untuk penguatan keterampilan abad 21 bagi peserta didik adalah pembelajaran fisika berbasis riset.

Model pembelajaran fisika berbasis riset adalah model *student-centered learning* yang mengintegrasikan riset dalam proses pembelajaran. Strategi mengintegrasikan riset dalam pembelajaran yang dikembangkan di *Griffith Institute for Higher Education* dapat disederhanakan menjadi dua strategi, yaitu: (1) Menggunakan hasil riset sebagai bahan ajar dan (2) menggunakan prosedur riset dalam pembelajaran. Model pembelajaran fisika berbasis riset yang diterapkan untuk penguatan keterampilan abad 21 mengacu pada strategi kedua yaitu menggunakan prosedur riset dalam pembelajaran.

Model pembelajaran fisika berbasis riset memiliki sintak (tahapan) sebagai berikut: (1) Mengidentifikasi masalah, (2) merumuskan masalah, (3) *literature review*, (4) merumuskan hipotesis, (5) mengumpulkan data, (6) menganalisis dan menafsirkan data, (7) menyimpulkan, (8) mempresentasikan hasil riset. Pembelajaran berbasis riset dilaksanakan dalam berbagai macam metode pembelajaran. Berbagai penelitian telah membuktikan bahwa pembelajaran berbasis riset dapat diterapkan untuk penguatan keterampilan abad 21 bagi peserta didik.

UCAPAN PENGHORMATAN DAN PENGANTAR

Assalaamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Pada kesempatan yang berbahagia ini, saya menyampaikan penghormatan kepada yang terhormat:

Bapak Rektor Universitas Negeri Padang

Bapak Ketua Senat Universitas Negeri Padang

Bapak/Ibu Majelis Guru Besar Universitas Negeri Padang

Bapak Wakil Rektor I, II, III, dan IV Universitas Negeri Padang

Bapak/Ibu Dekan dan Wakil Dekan I, II, dan III selingkungan Universitas Negeri Padang

Bapak/Ibu Ketua Lembaga selingkungan Universitas Negeri Padang

Ibu/Bapak Direktur dan Asisten Direktur Program Pascasarjana Universitas Negeri Padang

Bapak/Ibu Ketua Jurusan, Sekretaris Jurusan, dan Kaprodi selingkungan Universitas Negeri Padang

Bapak/Ibu dosen selingkungan Universitas Negeri Padang

Bapak/Ibu Tenaga Kependidikan selingkungan Universitas Negeri Padang

Kawan-kawan alumni Pendidikan IPA D2 FKIE IKIP Padang, Pendidikan Fisika S1 FKIE IKIP Padang, Pendidikan IPA S2 IKIP Bandung, dan Pendidikan IPA S3 Universitas Pendidikan Indonesia

Mahasiswa Fakultas Teknik dan Fakultas MIPA Universitas Negeri Padang

Keluarga inti dan keluarga besar saya yang berada di Padang, Bukittinggi, Jambi, Lubuk Linggau, Jakarta, dan Bandung

Para tamu undangan yang tidak dapat saya sebut satu-persatu yang berkesempatan menghadiri acara ini secara daring

Mengawali orasi ilmiah ini marilah kita mengucapkan puji dan syukur ke hadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia yang tidak pernah berhenti sepanjang kehidupan kita. Pada hari ini, kita diberi kesehatan dan kesempatan untuk hadir bersama dalam forum yang terhormat ini dalam rangka pengukuhan Guru Besar Universitas Negeri Padang. Salawat dan salam senantiasa kita sampaikan kepada junjungan kita Nabi Besar Muhammad SAW beserta keluarga dan sahabat beliau.

Merupakan suatu penghormatan dan penghargaan bagi saya atas kesediaan Bapak/Ibu/Sdr meluangkan waktu untuk mengikuti acara pengukuhan Guru Besar pada hari ini. Oleh karena itu saya mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya pada bapak Rektor, Ketua dan Sekretaris Senat Universitas Negeri Padang yang telah memberikan kesempatan pada saya untuk menyampaikan orasi ilmiah yang merupakan kewajiban akademik saya sebagai Guru Besar Universitas Negeri Padang dalam bidang ilmu Pendidikan Fisika terhitung sejak tanggal 1 Januari 2021, serta terima kasih saya pada hadirin semua.

Pencapaian Guru Besar merupakan prestasi tertinggi dalam jabatan fungsional sebagai dosen, tetapi bukan akhir karir sebagai pendidik dan akademisi. Obsesi saya selanjutnya adalah mewujudkan *students center learning* di SMP, SMA, dan SMK melalui pelaksanaan pembelajaran berbasis riset (*Research-based Learning*). Pembelajaran berbasis riset sudah disosialisasikan dalam bentuk kegiatan pengabdian kepada masyarakat, berupa pelatihan pengembangan Lembar Kegiatan Peserta Didik berbasis riset untuk guru IPA yang tergabung dalam MGMP IPA SMP Kabupaten Agam Wilayah Timur. Sosialisasi pembelajaran berbasis riset juga dilakukan melalui mahasiswa Praktik Lapangan Kependidikan (PLK) di sekolah latihan. Pembelajaran berbasis riset di beberapa sekolah sudah dilaksanakan, tetapi dalam bentuk kegiatan ekstra kurikuler. Saya berharap, pembelajaran berbasis riset dapat dilaksanakan dalam proses pembelajaran di sekolah. Sangat memungkinkan pembelajaran berbasis riset dilaksanakan dalam perkuliahan di kampus, sebagai fondasi menuju *research university*.

Hadirin yang saya hormati.

Perkenankan saya pada kesempatan ini untuk menyampaikan orasi ilmiah dalam rangka pengukuhan guru besar dengan judul: Penguatan keterampilan abad 21 melalui pembelajaran fisika berbasis riset.

FOTO ORATOR



Prof. Dr. Usmeldi, M.Pd.

DAFTAR ISI

RINGKASAN	i
UCAPAN PENGHORMATAN DAN PENGANTAR	iii
FOTO ORATOR	vi
DAFTAR ISI	vii
A. Pendahuluan	1
B. Keterampilan Abad 21	3
C. Pembelajaran Abad 21	5
D. Strategi Mengintegrasikan Riset Dalam Pembelajaran	6
E. Pembelajaran Fisika Berbasis Riset	10
F. Keterkaitan Pembelajaran Fisika Berbasis Riset dengan Keterampilan Abad 21	14
G. Penutup	16
DAFTAR REFERENSI	17
UCAPAN TERIMA KASIH	22
FOTO KELUARGA	25
CURRICULUM VITAE	26

A. Pendahuluan

Berbagai upaya telah dilakukan pemerintah untuk meningkatkan mutu pendidikan. Salah satunya adalah penetapan delapan standar nasional pendidikan oleh Badan Standar Nasional Pendidikan (BSNP). Tiga dari standar nasional pendidikan tersebut adalah standar isi, standar kompetensi lulusan, dan standar proses merupakan acuan dalam pelaksanaan pembelajaran. Standar isi memuat standar kompetensi dan kompetensi dasar yang harus dicapai oleh peserta didik melalui pembelajaran, sehingga tercapai standar kompetensi lulusan setelah peserta didik menyelesaikan pembelajaran pada satuan pendidikan tertentu secara tuntas.

Perubahan kurikulum telah dilakukan oleh pemerintah. Pada jenjang sekolah dasar dan menengah telah diterapkan Kurikulum 2013 dengan berbagai penyempurnaannya. Salah satu tuntutan kurikulum 2013 adalah pembelajaran berpusat pada peserta didik (*student center*) dengan menggunakan pendekatan *scientific*. Guru berperan sebagai fasilitator, motivator, dan salah satu alternatif sumber belajar. Guru mendesain bahan ajar yang sesuai dengan tuntutan kurikulum dan dapat membelajarkan peserta didik sehingga mereka menguasai kompetensi yang telah ditetapkan. Pada kurikulum 2013 kompetensi inti dan kompetensi dasar telah ditetapkan oleh pemerintah, namun strategi untuk mencapainya dan bahan ajar yang digunakan diserahkan sepenuhnya kepada guru sebagai tenaga profesional.

Kenyataan menunjukkan bahwa masih banyak pembelajaran yang dilaksanakan berpusat pada guru (*teacher-centered*). Akibatnya peserta didik belum dapat menguasai keterampilan abad 21 secara optimum. Dalam pelajaran Fisika, masih banyak peserta didik belum tuntas dalam belajar. Pembelajaran fisika belum menyenangkan, belum menarik, dan belum menantang bagi peserta didik, sehingga mereka

berpendapat bahwa fisika sulit untuk dipelajari. Peserta didik belum dilibatkan secara aktif dalam menemukan fakta, konsep, dan prinsip yang dapat diterapkan untuk memecahkan masalah-masalah dalam kehidupan sehari-hari. Peserta didik belum melakukan kegiatan eksperimen di laboratorium. Semua ini berdampak pada rendahnya kompetensi peserta didik, yang meliputi; keterampilan berpikir kritis dan kreatif, kemampuan memecahkan masalah, berkolaborasi, dan berkomunikasi.

Keterampilan berpikir kritis merupakan aspek penting dalam menyelesaikan masalah. Jika keterampilan berpikir kritis tidak dilatih terus-menerus dalam kegiatan pembelajaran dapat dipastikan kemampuan peserta didik dalam menyelesaikan berbagai masalah akan sangat minimum dan kurang berkualitas. Kreativitas dapat dicapai diantaranya melalui keterampilan berpikir kreatif. Pengembangan keterampilan berpikir kreatif yang dimulai sejak awal akan membentuk kebiasaan cara berpikir peserta didik yang sangat bermanfaat bagi mereka pada masa datang.

Salah satu model pembelajaran yang dapat diterapkan untuk penguatan keterampilan abad 21 bagi peserta didik adalah pembelajaran fisika berbasis riset. Dalam pembelajaran fisika berbasis riset, peserta didik dilatih agar mampu menyelesaikan masalah dengan riset dengan melihat fakta yang ditemuinya. Pembelajaran berbasis riset tidak selalu memerlukan waktu yang lebih lama dan tidak harus dilakukan oleh setiap mata pelajaran secara terpisah. Kegiatan pembelajaran berbasis riset dapat dilakukan dengan kolaborasi beberapa guru pelajaran dan dilakukan di luar jam belajar, sehingga masalah kekurangan waktu dapat teratasi. Pembelajaran berbasis riset dapat memotivasi belajar peserta didik, mengembangkan sikap ilmiah, melatih keterampilan berpikir kritis dan kreatif, kemampuan memecahkan masalah, berkolaborasi, dan berkomunikasi.

B. Keterampilan Abad 21

Penguatan keterampilan abad 21 merupakan tuntutan dari berbagai perubahan yang terjadi. Perkembangan yang pesat di bidang teknologi informasi dan telekomunikasi (TIK) pada abad ke-21 telah membawa berbagai perubahan pada semua aspek kehidupan manusia, termasuk aspek pendidikan. Perkembangan TIK digital memberikan kemudahan memperoleh beragam informasi dari seluruh dunia yang dapat diakses dengan cepat, mudah, murah, kapan saja, dan dimana saja. Kupriyanovsky, et. al. (2017) menyatakan pentingnya pendidikan untuk melatih berbagai keterampilan dalam menguasai semua aspek yang bernuansa digital, yang dapat diintegrasikan dalam pengembangan kurikulum di sekolah dan universitas. Keterampilan yang harus dikuasai peserta didik mengacu pada keterampilan yang dituntut pada abad 21. Berkaitan dengan itu, Voogt & Roblin (2010) mengemukakan 12 keterampilan yang perlu dikuasai peserta didik yang disebut dengan *21st century skills* yang dikelompokkan dalam tiga kategori utama yaitu *learning skills*, *literacy skills*, dan *life skills*. National Education Association (2012) telah mengidentifikasi keterampilan abad 21 kategori pertama (*learning skills*) sebagai keterampilan *Four C*. *Four C* yang dimaksud adalah: (1) *Critical thinking and problem solving*. (2) *Communication*. (3) *Collaboration*. (4) *Creativity and Innovation*. Keterampilan-keterampilan ini harus dilatihkan pada peserta didik dalam proses pembelajaran.

Keterampilan berpikir kritis merupakan keterampilan untuk melakukan berbagai analisis, penilaian, evaluasi, rekonstruksi, pengambilan keputusan yang mengarah pada tindakan yang rasional dan logis (Elder, 2007; King, et al., 2010; Papp, et.al., 2014). Keterampilan berpikir kritis sangat penting dalam memecahkan masalah. Terampil memecahkan masalah

berarti peserta didik mampu mengatasi permasalahan yang dihadapinya dalam pembelajaran dan permasalahan yang lebih besar dalam kehidupannya. Keterampilan berkomunikasi merupakan keterampilan untuk mengungkapkan pemikiran, gagasan, pengetahuan, ataupun informasi secara efektif dalam bentuk tertulis atau lisan. Keterampilan kolaborasi merupakan keterampilan bekerja secara efektif dalam tim, fleksibel, mau membantu demi tercapainya tujuan bersama, mampu berbagi tanggung jawab dan menghargai kontribusi dari anggota tim (Greenstein, 2012). Kreativitas dan inovasi merupakan keterampilan untuk menemukan hal baru yang belum ada sebelumnya, bersifat orisinal, mengembangkan berbagai solusi baru untuk setiap masalah, dan melibatkan kemampuan untuk menghasilkan ide-ide yang baru, bervariasi, dan unik (Harli, 2013; Leen, 2014; Yusro, 2017; Muhali, 2019). Arefi (2016) menyatakan bahwa berfikir kreatif adalah cara baru dalam melihat dan mengerjakan sesuatu yang memuat empat aspek antara lain, *fluency, flexibility, originality, dan elaboration*.

Penerapan *Four C* (4C) dalam pembelajaran dengan kurikulum 2013 jika benar-benar dilakukan di sekolah akan memberikan dampak yang luar biasa bagi peserta didik untuk menghadapi tantangan hidup abad 21 (Lina, Alrahmat, & Mursalin, 2018; Eny, 2018; Andrian dan Rusman, 2019; Muhali, 2019). Penerapan 4C dalam pembelajaran sangat ditentukan oleh peran guru sebagai fasilitator, motivator dan inspirator. Saat ini perkembangan digital sudah demikian maju, guru bukan satu-satunya sumber informasi untuk belajar. Oleh karena itu guru harus bisa menjadi fasilitator dan motivator bagi peserta didik untuk mencari dan memanfaatkan sumber belajar melalui kemajuan digital. Hal ini sekaligus sebagai inspirator untuk peserta didik agar lebih giat belajar dan menemukan sumber informasi melalui teknologi yang berkembang.

C. Pembelajaran Abad 21

Pembelajaran abad 21 adalah proses pembelajaran yang berpusat pada peserta didik dengan menggunakan teknologi informasi dan komunikasi yang menempatkan peserta didik berperan aktif dalam memperoleh kompetensi (sikap, pengetahuan, dan keterampilan), literasi, dan keterampilan abad 21 (Kemendikbud, 2017). Pembelajaran abad 21 dapat dilakukan dengan menggunakan model pembelajaran yang konstruktif dan berpusat pada peserta didik, antara lain: diskusi kelompok, simulasi, studi kasus, pembelajaran kolaboratif, pembelajaran kooperatif, pembelajaran berbasis proyek, pembelajaran berbasis masalah, inkuiri, atau pembelajaran lain yang dapat secara efektif memfasilitasi pemenuhan capaian pembelajaran (Permenristekdikti nomor 44 tahun 2015).

Pada pembelajaran abad 21 guru harus memiliki karakteristik khusus sebagai berikut: (1) Minat baca harus tinggi. (2) Memiliki kemampuan menulis karya ilmiah. (3) Kreatif dan inovatif mempraktikkan model-model pembelajaran. (4) Memiliki kemampuan menumbuhkan kreativitas dan inovasi peserta didik melalui kombinasi model pembelajaran dan penggunaan teknologi digital. (5) Mampu bertransformasi secara kultural. Peserta didik harus memiliki karakteristik khusus sebagai berikut: (1) Berpikir kritis, memiliki kemauan dan kemampuan pemecahan masalah dan komunikasi, kreatif, kolaboratif dan inovatif. (2) Memiliki kemauan dan kemampuan literasi digital. (3) Berinisiatif yang fleksibel dan adaptif (Daryanto dan Karim, 2017).

Perubahan kurikulum telah dilakukan oleh pemerintah. Pada jenjang sekolah dasar dan menengah telah diterapkan Kurikulum 2013 dengan berbagai penyempurnannya. Kurikulum 2013 sesungguhnya telah mengakomodasi keterampilan abad 21, ditinjau dari standar isi, standar proses, dan standar penilaian. Pada

standar proses, guru diharuskan menerapkan pembelajaran dengan pendekatan saintifik dan pembelajaran berpusat pada peserta didik (*student-centered*).

Masih banyak ditemukan bahwa pembelajaran yang dilaksanakan adalah pembelajaran yang berpusat pada guru (*teacher-centered*). Peserta didik lebih banyak menerima pengetahuan dari pada membangun pengetahuan dan kurang difasilitasi untuk berkeaktivitas, berkolaborasi, dan berkomunikasi di antara peserta didik. Hal ini berdampak pada penguasaan keterampilan abad 21 peserta didik belum optimum. Oleh karena itu reformasi pembelajaran dari pembelajaran yang berpusat pada guru ke pembelajaran yang berpusat pada peserta didik merupakan upaya untuk penguatan keterampilan abad 21 pada peserta didik. Penguatan keterampilan abad 21 bagi peserta didik dapat dilaksanakan melalui pembelajaran fisika berbasis riset. Model pembelajaran fisika berbasis riset adalah model *student-centered learning* yang mengintegrasikan riset dalam proses pembelajaran.

D. Strategi Mengintegrasikan Riset Dalam Pembelajaran

Strategi mengintegrasikan riset dalam pembelajaran, secara empirik dikembangkan di *Griffith Institute for Higher Education* (2008).

1. Memperkaya bahan ajar dengan hasil penelitian

Dalam proses pembelajaran ini hasil penelitian digunakan untuk memperkaya bahan ajar. Guru dapat memaparkan hasil penelitian sebagai contoh nyata dalam pembelajaran, yang diharapkan dapat berfungsi membantu peserta didik dalam memahami ide, konsep, dan teori penelitian. Dalam kegiatan ini nilai, etika, dan praktik penelitian yang sesuai dengan bidang ilmu yang diajarkan dapat disampaikan untuk memberikan inspirasi kepada peserta didik.

2. Menggunakan temuan-temuan penelitian mutakhir dan melacak sejarah ditemukannya perkembangan mutakhir

Dalam proses pembelajaran ini, temuan-temuan penelitian mutakhir yang diperoleh dari pustaka didiskusikan untuk mendukung materi pokok bahasan yang sesuai. Dinamika perkembangan ilmu pengetahuan disampaikan dalam pembelajaran sebagai rangkaian sejarah perkembangan pengetahuan tersebut. Dengan demikian peserta didik dapat memiliki pemahaman bahwa kebijakan dan praktik yang ada pada saat ini, dapat dilakukan dan dikembangkan saat ini, karena adanya kebijakan dan praktik yang telah dikembangkan sebelumnya. Hal ini semua merupakan suatu kesatuan dinamika perkembangan ilmu pengetahuan.

3. Memperkaya proses pembelajaran dengan kegiatan penelitian dalam skala kecil

Dalam proses pembelajaran ini, kelompok peserta didik diberi tugas melakukan penelitian bersama. Dengan demikian peserta didik dapat meningkatkan ketrampilan dan pengetahuan dari kegiatan tersebut. Dengan kegiatan ini budaya penelitian dapat lebih terbangun dibandingkan dengan bila penelitian tersebut diselenggarakan secara individual. Selanjutnya dapat dikembangkan kegiatan berikut: (1) Peserta didik diminta untuk melakukan analisis data dari kegiatan penelitian yang telah dilakukan. (2) Guru memberikan beberapa pertanyaan sehingga peserta didik perlu melakukan studi literatur, menentukan metode penelitian, mengumpulkan data, menganalisis data, dan menyimpulkan hasil penelitian. Agar kegiatan ini dapat berlangsung dengan baik, guru perlu memberikan penjelasan tentang prosedur penelitian dan pengetahuan awal yang diperlukan.

4. Memperkaya proses pembelajaran dengan nilai-nilai yang harus dimiliki oleh peneliti

Nilai-nilai yang harus dimiliki oleh peneliti seharusnya perlu dipahami oleh peserta didik. Nilai-nilai tersebut antara lain: objektivitas, penghargaan akan temuan penelitian, respek pada pandangan lain, toleransi terhadap ketidakpastian, dan kemampuan analisis. Penyampaian nilai-nilai tersebut dapat dilakukan dengan: (1) Mencerminkan nilai-nilai seorang peneliti dalam interaksi kelas. (2) Menyampaikan proses yang dilalui oleh peneliti sebelum pekerjaannya dipublikasi termasuk beberapa kali revisi yang dilakukan. (3) Mengembangkan dan mengevaluasi nilai-nilai atau karakter positif peserta didik dalam pembelajaran, misalnya: kejujuran, ketelitian, kerja sama, obyektif, dan saling menghargai.

5. Memperkaya kegiatan pembelajaran dengan isu-isu penelitian kontemporer

Proses pembelajaran dimulai dengan penyampaian isu-isu penelitian yang ada pada saat ini, yang sesuai dengan pokok bahasan oleh peserta didik. Selanjutnya peserta didik diminta mendiskusikan penerapan isu penelitian tersebut untuk penyelesaian masalah dalam kehidupan. Strategi ini dapat diperkaya dengan berbagai cara misalnya: (a) dengan membandingkan laporan hasil penelitian dan laporan pemberitaan yang terjadi di masyarakat, (b) melakukan analisis tentang metode penelitian serta argumentasi yang berkaitan dengan temuan penelitian tersebut yang dikemukakan dalam jurnal, dan (c) melakukan studi literatur tentang perkembangan pengetahuan terkini yang sesuai dengan pokok bahasan.

6. Mengajarkan metode penelitian dalam proses pembelajaran

Strategi ini diterapkan dengan tahapan berikut: (a) meningkatkan pemahaman peserta didik tentang metode penelitian, (b) merancang materi ajar dengan menyertakan metode penelitian pada pokok bahasan tersebut, sehingga peserta didik dapat menerapkannya untuk menyelesaikan masalah, dan (c) merancang materi ajar dengan berbagai metode penelitian yang berkaitan dengan beberapa isu penelitian mutakhir, sehingga peserta didik dapat belajar melakukan evaluasi terhadap isu penelitian tersebut.

7. Memperkaya proses pembelajaran dengan melibatkan peserta didik dalam kegiatan penelitian institusi

Kegiatan ini (khusus untuk mahasiswa) dapat dilakukan dengan beberapa cara antara lain; (a) mahasiswa diberi tugas penelitian yang merupakan bagian dari penelitian besar yang dilakukan oleh institusi, (b) mengorganisasikan mahasiswa sebagai asisten penelitian bagi mahasiswa pada jenjang yang lebih tinggi atau dosen, dan (c) melakukan kunjungan ke pusat penelitian.

8. Memperkaya proses pembelajaran dengan mendorong peserta didik agar merasa menjadi bagian dari budaya penelitian di fakultas/jurusan

Strategi ini (khusus untuk mahasiswa) diusahakan agar mahasiswa merasa sebagai bagian dari budaya penelitian di jurusan atau fakultas yang bersangkutan. Dalam rangka itu maka beberapa hal dapat dilakukan; (a) memberikan informasi pada mahasiswa tentang kegiatan penelitian dan keunggulan penelitian dosen di jurusan atau fakultas yang bersangkutan, (b) mengadakan kuliah umum oleh pakar dari institusi lain, untuk menyampaikan capaian penelitiannya sebagai referensi bagi mahasiswa, dan (c) mendorong mahasiswa untuk berpartisipasi pada kegiatan seminar

penelitian baik sebagai peserta, penyaji makalah, ataupun sebagai penyelenggara seminar tersebut.

Strategi mengintegrasikan riset dalam pembelajaran yang dikembangkan di *Griffith Institute for Higher Education* dapat disederhanakan menjadi dua strategi, yaitu: (1) Menggunakan hasil riset sebagai bahan ajar dan (2) menggunakan prosedur riset dalam pembelajaran. Model pembelajaran fisika berbasis riset yang diterapkan untuk penguatan keterampilan abad 21 mengacu pada strategi kedua yaitu menggunakan prosedur riset dalam pembelajaran.

E. Pembelajaran Fisika Berbasis Riset

Pembelajaran fisika berbasis riset telah mengubah pembelajaran fisika dari hafalan konsep dan fakta ke dalam belajar berdasarkan inkuiri, selanjutnya peserta didik memahami dan memecahkan masalah (Slameto, 2015). Pembelajaran berbasis riset dilaksanakan dalam berbagai macam metode pembelajaran (Poonpan, 2001). Pembelajaran berbasis riset memberi kesempatan kepada peserta didik untuk mencari informasi, menyusun hipotesis, mengumpulkan data, menganalisis data, dan membuat kesimpulan (Wardoyo, 2013). Hasil belajar yang dimiliki oleh peserta didik berasal dari sebuah riset yang mereka lakukan, melalui eksperimen atau survai lapangan. Dengan penerapan pembelajaran berbasis riset diharapkan peserta didik memiliki karakter sebagai seorang saintis (ilmuwan). Karakter tersebut ditandai dengan sikap, diantaranya: (1) religius, (2) jujur, (3) disiplin, (4) kreatif, (5) rasa ingin tahu, (6) komunikatif, (7) peduli lingkungan, dan (8) tanggung jawab (Puskur, 2010).

Guru diharapkan dapat menciptakan pembelajaran yang kreatif, menarik dan inovatif. Dalam perannya sebagai peneliti, guru harus kreatif untuk menemukan masalah yang berkaitan

dengan materi pelajaran sehingga dapat mengembangkan berbagai macam gagasan dalam menetapkan tema atau judul riset. Guru yang dapat menunjukkan kemampuan berpikir kritis dan kreatif, berpeluang besar menginspirasi peserta didik untuk melakukan riset.

Pembelajaran fisika berbasis riset didasari oleh filosofi konstruktivisme yang mencakup empat aspek yaitu; (1) pembelajaran yang membangun pemahaman peserta didik, (2) pembelajaran yang mengembangkan pengetahuan awal, (3) pembelajaran yang merupakan proses interaksi sosial, dan (4) pembelajaran bermakna yang dicapai melalui pengalaman nyata (Universitas Gadjah Mada, 2010). Pembelajaran berbasis riset merupakan strategi pembelajaran yang menggunakan *authentic learning*, *problem solving*, *cooperative learning*, *contextual*, dan *inquiry approach* (Roach, 2000). Komponen riset terdiri atas; (1) latar belakang masalah, (2) rumusan masalah, (3) studi literatur, (4) prosedur, (4) hasil riset, (5) pembahasan, dan (6) publikasi hasil riset. Semua komponen riset ini memberikan makna penting yang dapat dilihat dari beberapa sudut pandang; (1) permasalahan, (2) penyelesaian masalah, dan (3) mengkomunikasikan hasil riset.

1. Sintaks Model

Model pembelajaran fisika berbasis riset memiliki sintak (tahapan) sebagai berikut: (1) Mengidentifikasi masalah, (2) merumuskan masalah, (3) *literature review*, (4) merumuskan hipotesis, (5) mengumpulkan data, (6) menganalisis dan menafsirkan data, (7) menyimpulkan, (8) mempresentasikan hasil riset (Gambar 1).

2. Sistem Sosial

Model pembelajaran fisika berbasis riset dapat mengubah suasana belajar sehingga menimbulkan motivasi belajar.

Komponen utama dalam membangun suasana belajar yang baik adalah niat, hubungan, kegembiraan dan ketakjuban, pengambilan resiko, rasa saling memiliki dan keteladanan. Guru membantu peserta didik untuk memahami materi dan memberi kebebasan untuk mengungkapkan pendapatnya dalam diskusi dan mengakui setiap usaha yang telah dilakukan peserta didik.

3. Prinsip Reaksi

Guru membangun ikatan emosional dengan menciptakan kesenangan dalam belajar, menjalin hubungan, dan menyingkirkan segala ancaman dalam proses pembelajaran. Guru selalu mencoba untuk menciptakan suasana psikologis yang dapat membangkitkan respon peserta didik.

4. Sistem Pendukung

Sistem pendukung pembelajaran adalah sarana yang dapat digunakan untuk melaksanakan kegiatan pembelajaran. Perubahan lingkungan pembelajaran yang semula membosankan menjadi lingkungan pembelajaran yang mendukung dapat membuat peserta didik lebih bersemangat mengikuti proses pembelajaran. Terdapat beberapa hal yang dilakukan dalam menata lingkungan yang mendukung proses pembelajaran, antara lain: menggunakan alat bantu, mengatur tempat duduk peserta didik, menghadirkan tumbuhan, aroma, dan musik.

5. Dampak Instruksional dan Dampak Pengiring

Pelaksanaan pembelajaran fisika fisika berbasis riset memberikan dampak instruksional dan dampak pengiring. Dampak instruksional antara lain: (a) Peningkatan motivasi belajar peserta didik. (b) Peningkatan hasil belajar peserta didik. Sedangkan dampak pengiring adalah hasil belajar lain disamping dari pencapaian tujuan pembelajaran yang dihasilkan dari proses

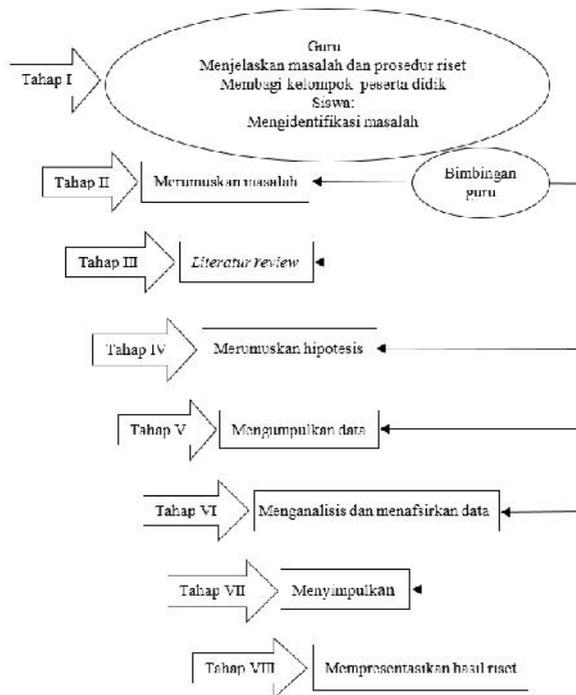
pembelajaran. Dampak pengiring antara lain: (a) Meningkatkan kerja sama antara guru dengan peserta didik dan antara peserta didik dengan peserta didik lainnya sehingga meningkatkan hubungan dan kepercayaan dalam pembelajaran. (b) Peserta didik berani mengungkapkan pendapat di muka umum. (c) Peserta didik belajar menerima pendapat orang lain.

6. Keunggulan model pembelajaran fisika berbasis riset

Keunggulan model pembelajaran fisika berbasis riset adalah: (1) Mengembangkan dan meningkatkan keterampilan serta kemampuan peserta didik yang meliputi: berpikir kritis dan memecahkan masalah, berkomunikasi, berkolaborasi, kreatif dan inovatif. (2) Memperkuat kemampuan peserta didik sebagai peneliti. (3) Meningkatkan pemahaman peserta didik tentang perkembangan ilmu melalui penelitian yang berkelanjutan. (4) Meningkatkan pemahaman peserta didik tentang peran penelitian dalam inovasi sehingga mendorong peserta didik untuk selalu berpikir kreatif. (5) Melengkapi proses pembelajaran melalui internalisasi etika penelitian. (6) Meningkatkan kebermaknaan pelajaran agar lebih bersifat kontekstual. (7) Meningkatkan kualitas pembelajaran.

7. Keterbatasan model pembelajaran fisika berbasis riset

Keterbatasan model pembelajaran fisika berbasis riset adalah: (1) Membutuhkan waktu yang lama dibandingkan dengan pembelajaran konvensional yang lebih banyak menggunakan metode ceramah, diskusi, dan tanya jawab. (2) Menuntut kemampuan guru untuk memilih materi pelajaran yang dapat dipelajari peserta didik melalui riset. (3) Menuntut kelengkapan alat dan bahan, bila riset dilakukan di laboratorium. (4) Menuntut kemampuan peserta didik bekerja sama dalam kelompok riset.



Gambar 1. Sintaks model pembelajaran fisika berbasis riset

F. Keterkaitan Pembelajaran Fisika Berbasis Riset dengan Keterampilan Abad 21

Keterkaitan pembelajaran fisika berbasis riset dengan keterampilan abad 21 (keterampilan 4C) dapat ditinjau dari sintak model pembelajaran berbasis riset seperti pada tabel 1.

Tabel 1. Keterkaitan keterampilan 4C dengan model pembelajaran fisika berbasis riset

No.	Keterampilan 4C	Sintak Pembelajaran Fisika berbasis Riset
1	<i>Critical thinking and problem solving</i>	Mengidentifikasi masalah Merumuskan masalah

		Merumuskan hipotesis
2	<i>Communication</i>	Mempresentasikan hasil riset.
3	<i>Collaboration</i>	Mengidentifikasi masalah Merumuskan masalah <i>Literature review</i> Merumuskan hipotesis Mengumpulkan data Menganalisis dan menafsirkan data Menyimpulkan
4	<i>Creativity and Innovation</i>	<i>Literature review</i> Merumuskan hipotesis Mengumpulkan data Menganalisis dan menafsirkan data

Berbagai penelitian tentang pengaruh pembelajaran berbasis riset terhadap penguatan keterampilan abad 21, khususnya keterampilan berpikir kritis, keterampilan komunikasi, keterampilan kolaborasi, dan keterampilan berpikir kreatif sudah banyak dilakukan. Ahdika (2017), Usmeldi (2017), Arina (2019), Forijati (2019), Fitriyah (2020), Misndari (2020), Ridlo (2020), dan Apaivatin (2021) dalam penelitiannya menemukan bahwa pembelajaran berbasis riset memiliki keunggulan dapat mengembangkan keterampilan berpikir kritis, keterampilan komunikasi, dan keterampilan kolaborasi peserta didik. Khuana (2017), Rosyadi (2018), Rahim (2018), Tohir (2018), dan Rohim (2019) dalam penelitiannya menemukan bahwa pembelajaran berbasis riset dapat membantu peserta didik dalam mencapai keterampilan kreatif dan keterampilan memecahkan masalah.

G. Penutup

Keterampilan abad 21 adalah keterampilan yang harus dikuasai oleh peserta didik dalam menghadapi kehidupan di abad ke-21. Keterampilan abad 21 terdiri atas: (1) *Critical thinking and problem solving*. (2) *Communication*. (3) *Collaboration*. (4) *Creativity and Innovation*. Penguasaan keterampilan ini untuk peserta didik dapat dilakukan oleh guru dengan melakukan reformasi proses pembelajaran. Pembelajaran fisika berbasis riset merupakan salah satu pembelajaran yang berpusat pada peserta didik merupakan jawaban atas tuntutan penguatan keterampilan abad 21. Model pembelajaran fisika berbasis riset memiliki sintak sebagai berikut: (1) Mengidentifikasi masalah, (2) merumuskan masalah, (3) *literature review*, (4) merumuskan hipotesis, (5) mengumpulkan data, (6) menganalisis dan menafsirkan data, (7) menyimpulkan, (8) mempresentasikan hasil riset. Pembelajaran berbasis riset dilaksanakan dalam berbagai macam metode pembelajaran. Berbagai penelitian telah membuktikan bahwa pembelajaran berbasis riset dapat diterapkan untuk penguatan keterampilan abad 21 bagi peserta didik.

DAFTAR REFERENSI

- Ahdika, A. (2017). Improvement of quality, interest, critical, and analytical thinking ability of students through the application of research based learning (RBL) in introduction to stochastic processes subject. *International Electronic Journal of Mathematics Education*, 12(2), 167-191.
- Andrian dan Rusman. (2019). Implementasi pembelajaran abad 21 dalam Kurikulum 2013. *Jurnal Penelitian Ilmu Pendidikan*. 12(1). 14-23.
- Apaiyatin, R., Srikoon, S., & Khemkhan, A. (2021). Effects of research-based learning integrated with cognitive training for enhancing critical thinking skill. *Journal of Physics: Conference Series*, 1835(1), 012017.
- Arefi, M., & Jalali, N. (2016). Comparison of creativity dimensions (fluency, flexibility, elaboration, originality) between bilingual elementary students (Azari language-Kurdish language) in Urmia City, Iran. *Proceeding The IAFOR International Conference on Language Learning*.
- Arina, H. A., Munawaroh, F., Rosidi, I., & Hidayati, Y. (2019). Peningkatan keterampilan berpikir kritis siswa melalui pendekatan pembelajaran berbasis riset. *Natural Science Education Research*, 2(1), 17-24.
- Daryanto dan Karim, S. (2017). *Pembelajaran Abad 21*. Yogyakarta: Gava Media.
- Elder, L., & Paul, R. (2007). Critical thinking: The nature of critical and creative thought, Part II. *Journal of Developmental Education*, 30(3), 36–37.
- Eny, W. (2018). Penilaian kompetensi siswa abad 21. *Seminar Nasional Edusaintek*, 6-19.
- Ferdinandus, B., S., & Desak, M., A. (2018). Inovasi pembelajaran elektronik dan tantangan guru abad 21. *Jurnal Penelitian dan Pengkajian Ilmu Pendidikan: e-Saintika*, 2(1), 10-18

- Fitriyah, K. (2020). Profil kemampuan berpikir kritis siswa pada mata pelajaran Ekonomi melalui pembelajaran berbasis riset. *Heritage*, 1(1), 111-124.
- Forijati, F. (2019). Penerapan model pembelajaran berbasis riset pada mata kuliah Ekonomi Mikro dalam meningkatkan kemampuan berfikir kritis mahasiswa. *Proceedings of the ICECRS*, 2(1), 175-181.
- Greenstein, L. (2012). *Assessing 21st Century Skills: A Guide to Evaluating Mastery and Authentic Learning*. California: Corwin.
- Griffith Institute for Higher Education (2008). *Research-based Learning: Strategies for Successfully Linking Teaching and Research*. University of Griffith.
- Harli, T. (2013). *Strategi Pembelajaran Abad 21*. Lembaga Penjamin Mutu Pendidikan Provinsi D.I. Yogyakarta. <http://lpmpjogja.kemendikbud.go.id/strategipembelajaran-abad-21/>.
- Kemendikbud (2017). *Implementasi Pengembangan Kecakapan Abad 21 dalam Perencanaan Pelaksanaan Pembelajaran*. Jakarta: Dit. PSMA Ditjen. Pendidikan Dasar dan Menengah.
- Khuana, K., Khuana, T., & Santiboon, T. (2017). An instructional design model with the cultivating research-based learning strategies for fostering teacher students' creative thinking abilities. *Educational Research and Reviews*, 12(15), 712-724.
- King, F.J., Goodson, L., M.S., dan Rohani, F. (2010). *Higher Order Thinking Skills*. Assessment dan Evaluation Educational Service Program.
- Kupriyanovsky, V., Sukhomlin, V., Dobrynin, A., Raikov, A., Shkurov, F., Drozhzhinov, V., & Namiot, D. (2017). Skills in the digital economy and the challenges of the education system. *International Journal of open Information Technologies*, 5(1), 19-25.

- Leen, C.C., Hong, K.F.F.H., dan Ying, T.W., 2014, *Creative and Critical Thinking in Singapore Schools*. Singapore: Nanyang Technological University.
- Lina, S., Alrahmat, A., & Mursalin. (2018). Pembelajaran abad 21 di SD. *Prosiding Seminar dan Diskusi Nasional Pendidikan Dasar*, 439-444.
- Misndari, A. S., Wulan, R., & Usmeldi, U. (2020). The development of research-based learning devices to enhance grade X students' critical thinking skills in learning physics. *International Journal of Educational Dynamics*, 2(2), 66-72.
- Muhali (2019). Pembelajaran inovatif abad ke-21. *Jurnal Penelitian dan Pengkajian Ilmu Pendidikan: e-Saintika*, 3(2), 25-50.
- National Education Association. (2012). *Preparing 21st Century Students for a Global Society: An Educator's Guide to the "Four Cs."* <http://www.nea.org/assets/docs/A-Guide-to-Four-Cs.pdf>.
- Papp, KK., Huang, G.C., Clabo, L.L.M., Delva, D., Fischer, M., Konopasek, I., Schwartzsein, R.M., dan Leen, C.C., Hong, K.F.F.H., dan Ying, T.W. (2014). *Creative and Critical Thinking in Singapore Schools*. Singapore: Nanyang Technological University.
- Poonpan, S. and Siriphan, S. (2001). *Indicators of Research-based Learning Instructional Proses: A Case Study of Best Practice in a Primary School*. Dissertation. Bangkok: Faculty of Education, Chulalongkorn University Phaya Thai.
- Puskur (2010). *Pengembangan dan Pendidikan Budaya dan Karakter Bangsa*. Jakarta: Kementerian Pendidikan Nasional, Badan Penelitian dan Pengembangan, Pusat Kurikulum.
- Rahim, F. R. (2018). Research based learning dalam pembelajaran IPA Terpadu untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif mahasiswa. *SEMESTA: Journal of Science Education and Teaching*, 1(2), 32-38.

- Ridlo, Z. R., & Nugroho, C. I. W. (2020). The effectiveness of implementation research-based learning model of teaching integrated with Cloud Classroom (CCR) to improving critical thinking skills in an astronomy course. *Journal of Physics: Conference Series*, 1563(1), 012034.
- Roach M., Blackmore P., Dempster J., (2000), *Supporting High-Level Learning Through Research-based Methods: Interim Guideline for Course Design*, TELRI Project-University of Wrrwick.
- Rohim, M. A., & Sucianto, B. (2019). The analysis of implementation of research based learning implementation in developing the students' creative thinking skill in solving dominating set problem. *Conference Series: Earth and Environmental Science*, 243(1), 012143.
- Rosyadi, A. A. P. (2018). Pengembangan modul berbasis riset pada mata kuliah Kalkulus untuk meningkatkan kreativitas mahasiswa. *Math Didactic: Jurnal Pendidikan Matematika*, 4(2), 128-135.
- Slameto, S. (2015). Pembelajaran berbasis riset mewujudkan pembelajaran yang inspiratif. *Satya Widya*, 31(2), 102-112.
- Tohir, M., & Abidin, Z. (2018). Students creative thinking skills in solving two dimensional arithmetic series through research-based learning. *Journal of Physics: Conference Series*, 1008(1), 012072.
- Universitas Gadjah Mada. (2010). *Pedoman Umum Pembelajaran Berbasis Riset*. Yogyakarta: UGM.
- Usmeldi, U., Amini, R., & Trisna, S. (2017). The development of research-based learning model with science, environment, technology, and society approaches to improve critical thinking of students. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 6(2), 318-325.
- Voogt, J., & Roblin, N. P. (2010). *21st Century Skills Discussion Paper*. University of Twente.

- Wardoyo, S.M. (2013). *Pembelajaran berbasis Riset*. Jakarta: Akademia.
- Yusro, A. C. (2017). Pengembangan perangkat pembelajaran fisika berbasis SETS untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Keilmuan (JPFK)*, 1(2), 61-66.

UCAPAN TERIMA KASIH

Hadirin yang saya hormati.

Perkenankan saya pada akhir orasi ilmiah ini untuk menyampaikan apresiasi dan terima kasih yang tulus kepada yang terhormat:

Pemerintah Republik Indonesia, dalam hal ini Bapak Menteri Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi (Nadiem Anwar Makarim, B.A., M.B.A.) yang telah menaikkan jabatan saya menjadi Profesor/Guru Besar dalam bidang ilmu Pendidikan Fisika di Universitas Negeri Padang.

Bapak Direktur Jenderal Pengembangan Sumber Daya Manusia.

Bapak Rektor Universitas Negeri Padang, Prof. Ganefri, Ph.D. yang selalu memberi motivasi dan bantuan dalam proses pengajuan guru besar.

Bapak Wakil Rektor I, Wakil Rektor II, Wakil Rektor III, dan Wakil Rektor IV UNP.

Bapak Ketua dan Anggota Dewan Pertimbangan UNP

Bapak Ketua, Sekretaris, dan Anggota Senat UNP.

Bapak Ketua dan Anggota Dewan Pengawas UNP

Bapak Dekan, Wakil Dekan I, Wakil Dekan II, dan Wakil Dekan III FT UNP.

Bapak Dekan, Wakil Dekan I, Wakil Dekan II, dan Wakil Dekan III FMIPA UNP.

Bapak Ketua, Sekretaris, Kepala Pusat Penelitian, dan Kepala Pusat Pengabdian kepada Masyarakat LP2M UNP.

Bapak/Ibu Kepala Biro, Kepala Bagian, dan Kepala Sub Bagian Kepegawaian UNP.

Pimpinan dan teman-teman dosen di Jurusan Teknik Elektro FT UNP.

Pimpinan dan teman-teman dosen di Program Studi Magister Pendidikan Fisika FMIPA UNP.

Ibu Prof. Dr. Festiyed, M.S. (FMIPA UNP) dan bapak Prof. Dr. Agus Suyatna, M.Si. (FKIP Unila) sebagai *peer reviewer* karya ilmiah untuk pengajuan Guru Besar.

Ketua, Sekretaris, dan Anggota PAK UNP.

Promotor dan Ko-Promotor saya di prodi S3 IPA Universitas Pendidikan Indonesia, bapak Prof. Dr. Ahmad A. Hinduan, M.Sc. (Almarhum), bapak Prof. Dr. Mariam Bukit, Dip.Ed., M.Pd., dan bapak Dr. A. Rusli.

Bapak/Ibu panitia pelaksana pengukuhan Guru Besar UNP.

Bapak dan Ibu dosen saya pada saat menempuh pendidikan di FKIE IKIP Padang, PPs IKIP Bandung, dan SPs Universitas Pendidikan Indonesia.

Bapak dan Ibu guru saya pada saat menempuh pendidikan di SD Negeri 1 Kapau, SMP Negeri 1 Bukittinggi, dan SMA Negeri 1 Bukittinggi.

Ucapan terima kasih khusus saya sampaikan kepada yang tercinta: Orang tua saya abah U.St.Sinaro dan ama Yunizar (almarhumah) yang tanpa mengenal lelah telah membesarkan, mendidik, dan memotivasi saya sehingga berhasil mencapai jabatan fungsional tertinggi sebagai dosen, semoga jadi amal jariyah bagi beliau.

Adinda Usweldi, S.Pd., Usyeldi, S.Pd., Yetri Ningsih, M.Pd. dan Dr. Usdeldi, S.E., M.AB., M.Si.Ak., CA., ACPA, beserta keluarga masing-masing yang telah memotivasi dan selalu bersama dalam suka dan duka kehidupan ini.

Mertua saya papa Serka Rakanoen Amini (almarhum) dan ibu Dusna Darwis (almarhumah) yang telah mendidik dan merawat anak-anak kami semasa kecil semoga jadi amal jariyah bagi beliau.

Ipar saya Osni Amini dan Drs. Herman Amini, M.Hum. beserta keluarga masing-masing yang selalu bersama dalam suka dan duka kehidupan ini.

Isteri tercinta Dr. Risda Amini, M.P. yang setia mendampingi dalam suka dan duka mengarungi bahtera kehidupan ini, serta selalu memotivasi untuk keberhasilan saya.

Ananda tersayang dr. Mega Febrianora, Sp.JP., Defina Ayu Raihana, S.Si.Ars., dan Zahran Nizar Fadhlán yang selalu mendoakan keberhasilan orang tuanya.

FOTO KELUARGA



CURRICULUM VITAE

A. Identitas

1	Nama Lengkap dan Gelar	Prof. Dr. Usmeldi, M.Pd.
2	Tempat/Tanggal Lahir	Bukittinggi / 10 September 1960
3	Jenis Kelamin	Laki-laki
4	Jabatan Fungsional	Profesor
5	Pangkat/Golongan	Pembina / IVa
6	NIP	196009101985111001
7	E-mail	usmeldy@yahoo.co.id
8	No. Telepon/HP	081363468424
9	Alamat Kantor	Jln. Prof.Dr. Hamka Air Tawar Padang 25131
10	No. Telepon/Faks	0751445998/ 0751445998
11	Lulusan yang Telah Dihasilkan	S1 = 179 S2 = 63 S3 = 0
12	Mata Kuliah yang Diampu	1. Fisika Teknik 2. Fisika Terapan 3. Statistika 4. Metodologi Penelitian 5. Evaluasi Pengajaran 6. Komunikasi Ilmiah 7. Kapita Selekta Pendidikan Fisika 8. Pengembangan Media Pembelajaran Fisika 9. Pengembangan Pembelajaran Terpadu 10. Metode Penelitian Pendidikan Teknologi dan Kejuruan 11. Metodologi Penelitian Lanjutan dan Analisis Kebutuhan

B. Riwayat Pendidikan

Jenjang Pendidikan	S1	S2	S3
Nama Perguruan Tinggi	IKIP Padang	IKIP Bandung	UPI Bandung
Bidang Ilmu	Pendidikan Fisika	Pendidikan IPA	Pendidikan IPA
Tahun Masuk-Lulus	1979 – 1983	1992 – 1995	2004 – 2008
JudulSkripsi/ Thesis/ Disertasi	Studi komparatif hasil belajar mahasiswa eks SMA dan eks STM dalam mata kuliah Fisika Teknik	Kemampuan mahasiswa dalam melakukan transfer belajar Rangkaian Listrik	Pengembangan materi dan model perkuliahan Fisika Dasar untuk calon guru Teknik Elektro
Nama Pembimbing/ Promotor	1. Drs. Amirin Supriyatno 2. Drs. Azwar Inra	1. Dr. Anna Poedjadi, M.Pd. 2. Dr. Dadi Setia Adi, M.Sc.	1. Prof.Dr. Achmad Hinduan, M.Sc. 2. Prof.Dr. Masriam Bukit 3. Dr. A. Rusli

C. Pengalaman penelitian dalam 7 tahun terakhir

No.	Tahun	Judul Penelitian	Sumber Pendanaan
1.	2015	Pengembangan model pembelajaran berbasis riset untuk meningkatkan kompetensi fisika siswa SMA (Penelitian Tim Pascasarjana/tahun pertama)	DRPM
2.	2016	Pengembangan model pembelajaran berbasis riset untuk meningkatkan kompetensi fisika siswa SMA (Penelitian Tim Pascasarjana/tahun kedua)	DRPM

3.	2017	Pengembangan model pembelajaran berbasis riset untuk meningkatkan kompetensi fisika siswa SMA (Penelitian Tim Pascasarjana /tahun terakhir)	DRPM
4.	2017	Pengembangan model <i>integrated learning</i> untuk meningkatkan kompetensi siswa Sekolah Dasar (Penelitian Tim Pascasarjana/tahun pertama)	DRPM
5.	2018	Pengembangan model pembelajaran terpadu berbasis riset untuk meningkatkan kompetensi peserta didik dalam pelajaran IPA SMP (Penelitian Tim Pascasarjana/tahun pertama)	DRPM
6.	2018	Pengembangan model <i>integrated learning</i> untuk meningkatkan kompetensi siswa Sekolah Dasar (Penelitian Tim Pascasarjana/tahun kedua)	DRPM
7.	2019	Pengembangan model pembelajaran terpadu berbasis riset untuk meningkatkan kompetensi peserta didik dalam pelajaran IPA SMP (Penelitian Tim Pascasarjana/tahun kedua)	DRPM
8.	2019	Pengembangan model <i>creative problem-based learning</i> untuk meningkatkan kreativitas peserta didik (Penelitian Tesis Magister)	DRPM
9.	2019	Pengembangan model pembelajaran IPA Terpadu tipe <i>integrated</i> berbasis kearifan lokal (Penelitian Tesis Magister)	DRPM
10.	2020	Pengembangan model <i>blended problem-based learning</i> untuk meningkatkan kompetensi peserta didik dalam pelajaran fisika SMA (Penelitian Tesis Magister)	DRPM
11.	2020	Pengembangan model <i>creative project-based learning</i> untuk meningkatkan kreativitas peserta didik Sekolah	DRPM

		Menengah Kejuruan (Penelitian Tesis Magister)	
12.	2020	Pengembangan model <i>digital class</i> pada pembelajaran IPA di SD dengan memanfaatkan <i>social learning network schoology</i> (Penelitian Unggulan Perguruan Tinggi Dasar)	PNBP UNP
13.	2021	Pengembangan model <i>cooperative inquiry based online learning</i> untuk meningkatkan kompetensi peserta didik SMP dalam pelajaran IPA (Penelitian Unggulan Perguruan Tinggi Dasar)	PNBP UNP

D. Pengalaman pengabdian kepada masyarakat dalam 7 tahun terakhir

No.	Tahun	Judul Pengabdian kepada Masyarakat	Sumber Pendanaan
1.	2015	Pelatihan pengelolaan sampah sekolah dengan metode <i>Takakura</i> di SD Negeri Kelurahan Surau Gadang Padang	DIPA UNP
2.	2016	IbM Guru IPA SMP Kabupaten Agam	DRPM
3.	2017	Pendampingan guru dan peserta didik dalam pembelajaran IPA terpadu di SMP Negeri 2 Padang	PNBP UNP
4.	2018	PKM guru IPA SMP Negeri kota Padang Sumatera Barat dalam pembelajaran IPA terpadu untuk mendukung pelaksanaan kurikulum 2013	DRPM
5.	2019	PKM Guru IPA SMP Negeri di Kabupaten Agam Sumatera Barat dalam Menggunakan KIT Praktikum IPA	PNBP UNP

6.	2021	PKM guru IPA SMP Negeri kabupaten Agam Sumatera Barat untuk meningkatkan kemampuan menulis artikel jurnal	PNBP UNP
----	------	---	----------

E. Publikasi artikel ilmiah dalam jurnal dalam 7 tahun terakhir

No.	Judul Artikel Ilmiah	Nama Jurnal	Volume/ Nomor/Th
1.	The Effectiveness of Research-based Physics Learning in Engineering Physics	Indonesian Journal of Science Education, Unnes (terindeks scopus)	Vol 4 No.1, April 2015
2.	The Development of Research-Based Physics Learning Model with Scientific Approach to Develop Students' Scientific Processing Skill	Indonesian Journal of Science Education, Unnes, (terindeks scopus)	Vol 5 No.1, April 2016
3.	Pengembangan modul pembelajaran Fisika berbasis riset dengan pendekatan scientific untuk meningkatkan literasi sains peserta didik	Jurnal Penelitian & Pengembangan Pendidikan Fisika, UNJ	Vol 2, No. 1 Juni 2016
4.	Pengembangan Thermobalance Digital berbasis Teknologi Sensor dan Lembar Kerja Peserta Didik Menggunakan Model Research based Learning	Jurnal Pengajaran MIPA, UPI Bandung (terakreditasi Dikti)	Vol. 22, no.1, April 2017

5.	Efektivitas Penerapan Media Pembelajaran Interaktif dengan Software Autorun untuk Meningkatkan Kompetensi Fisika Siswa SMK Negeri 1 Padang	Jurnal Eksakta Pendidikan, Universitas Negeri Padang	Vol 1. No.1, Mei 2017
6.	The Development of Research-Based Learning Model with Science, Environment, Technology, and Society Approaches to Improve Critical Thinking of Students	Indonesian Journal of Science Education, Unnes (terindeks scopus)	Vol 6 No.2, Oktober 2017
7.	Penerapan Strategi <i>Training Within Industry</i> dalam Pembelajaran Mengoperasikan Sistem Pengendali Elektromagnetik	Invotek, Universitas Negeri Padang	Vol 17. No.2 Oktober 2017
8.	Development of Physics Learning Material Based on Problem Based Learning by Integrating Local Wisdom West Sumatra to Improve Critical Thinking Ability of Students	International Journal of Progressive Sciences and Technologies	Vol. 6. N0.2 January 2018
9.	The effectiveness of research-based physics learning module with predict-observe-explain strategies to improve the student's competence	Journal of Physics: Conference Series (terindeks scopus)	Conf. Series 1013 (2018) 012041

10.	Integrated model in science for elementary school	Journal of Physics: Conference Series	Conf. Series 1088 (2018) 012057
11.	The Effect of Integrated Learning Model to the Students Competency on the Natural Science	Journal of Physics: Conference Series (terindeks scopus)	Conf. Series 1157 (2019) 022022
12.	The Effect of Project-based Learning and Creativity on the Students' Competence at Vocational High Schools	Advances in Social Science, Education and Humanities Research	Vol. 299 (2019)
13.	The effectiveness of integrated science textbook using networked model with example problem based learning to enhance students' smog preparedness	Journal of Physics: Conference Series (terindeks scopus)	Conf. Series 1185 (2019) 012090
14.	Needs analysis in the development of natural science student books connected type integrated of local cultural wisdom	Journal of Physics: Conference Series (terindeks scopus)	Conf. Series 1185 (2019) 012071
15.	Need need assessment of integrated natural science textbook based on research-based learning for Junior High School	Journal of Physics: Conference Series (terindeks scopus)	Conf. Series 1185 (2019) 012074
16.	Preliminary analysis of learners in developing student book oriented research based learning models using 3D	Journal of Physics: Conference Series (terindeks scopus)	Conf. Series 1185 (2019) 012125

	pageflip professionals on science lessons junior high school		
17.	Development of integrated science student's worksheet based on research-based learning integrated with religion value	Journal of Physics: Conference Series (terindeks scopus)	Conf. Series 1185 (2019) 012143
18.	Development of physic learning system by using discovery learning model integrated into 21st century learning	Journal of Physics: Conference Series (terindeks scopus)	Conf. Series 1185 (2019) 012103
19.	Needs analysis in the development of natural science teachers' book of Junior High School based on local wisdom of West Sumatra	Journal of Physics: Conference Series (terindeks scopus)	Conf. Series 1185 (2019) 012101
20.	Development of authentic assessment that based on scientific approach to improve students' skills of science process in physics learning	Journal of Physics: Conference Series (terindeks scopus)	Conf. Series 1185 (2019) 012033
21.	Validity of integrated natural science teacher's book with immersed type that contain character on subject of bio-electrical energy by using science process skills approach	Journal of Physics: Conference Series (terindeks scopus)	Conf. Series 1185 (2019) 012076
22.	The effectiveness of physics learning materials using problem-based learning model integrated with local wisdom	Journal of Physics: Conference Series (terindeks scopus)	Conf. Series 1185 (2019) 012087

23.	The effectiveness of guided inquiry learning of integrated science to improve student's competence	Unnes Science Education Journal	Vol.8, no.1, Februari 2019
24.	Meta analisis implementasi landasan pendidikan dalam pengembangan buku siswa dengan menggunakan model <i>Problem Based Learning</i> untuk SMA	Jurnal Penelitian Pembelajaran Fisika	Vol.5, no. 1, Juni 2019
25.	Evaluation of Vocational School pratic program CIPP model	Journal of Educational Research and Evaluation	Vol.3, no. 3, Agustus 2019
26.	Pengembangan <i>handout</i> pada materi listrik dinamis berbasis <i>Science Environment Technology and Social</i>	Natural Science: Jurnal Penelitian Bidang IPA dan Pendidikan IPA	Vol.5, no. 2, September 2019
27.	Validity of android based mobile learning media in Computer and Based Network Vocational High School	Journal of Educational Research and Evaluation	Vol.3, no. 4, November 2019
28.	Meta analisis pengembangan bahan ajar berbasis riset pada pembelajaran IPA dan fisika	Jurnal Penelitian Pembelajaran Fisika	Vol.5, no. 2, November 2019
29.	The development of problem based learning device for Junior High School Natural Science Class for learning substance pressure and its daily use material	International Journal of Educational Dynamics	Vol.2, no. 2, 2019

30.	Development of multimedia based learning modules for information and communication technology guidance at MAN 1 Bungo	International Research Journal of Advanced Engineering	Vol.5, no.1, 2019
31.	Development of Computer Learning and Basic Network E-Modules	Jurnal Pendidikan Teknologi Kejuruan	Vol.3, no.1 2020
32.	The Development of Research-Based Learning Devices to Enhance Grade X Students' Critical Thinking Skills in Learning Physics	International Journal of Educational Dynamics	Vol.2, no.2 2020
33.	Pengembangan Perangkat Pembelajaran Berbasis Praktikum Inkuiri untuk Mata Pelajaran Menganalisis Rangkaian Listrik	JINoP (Jurnal Inovasi Pembelajaran)	Vol.6, no.1 2020
34.	Pengembangan Buku Elektronik Interaktif pada Mata Pelajaran Dasar Listrik dan Elektronika Untuk Siswa SMK	JTEV (Jurnal Teknik Elektro dan Vokasional)	Vol.6, no.2 2020
35.	Pengembangan Lembar Kegiatan Peserta Didik Berbasis Masalah pada Mata Pelajaran Dasar Listrik dan Elektronika di SMK	JTEV (Jurnal Teknik Elektro dan Vokasional)	Vol.6, no.2 2020
36.	Pengembangan E-Modul Pembelajaran Instalasi Motor Listrik dengan	Jurnal Pendidikan Teknik Elektro	Vol.1, no.1 2020

	Metode Example Non Example		
37.	Pengembangan E-Modul Dasar-dasar Listrik dan Elektronika Berbasis Problem-Based Learning	Jurnal Pendidikan Teknik Elektro	Vol.1, no.1 2020
38.	The Development of E-Modules Problem based Learning Using Goole Classroom for Basic Electricity and Electronics at Vocational School	Jurnal Pendidikan Teknologi Informasi	Vol.4, no.2 2020
39.	Meta analisis: Efektivitas model pembelajaran flipped classroom di pendidikan kejuruan	Jurnal Pembangunan Pendidikan: Fondasi dan Aplikasi	Vol.8, no.1 2020
40.	Pengembangan E-Media Pembelajaran Interaktif berbasis Problem Solving pada Mata Pelajaran Dasar Listrik dan Elektronika	Jurnal Pendidikan Teknik Elektro	Vol.1, no.1 2020
41.	Pengembangan E-media Pembelajaran Interaktif pada Mata Pelajaran Dasar Listrik dan Elektronika	Jurnal Pendidikan Teknik Elektro	Vol.1, no.1 2020
42.	Analisis Uji Kelayakan Buku Dasar Listrik dan Elektronika Kelas X Sekolah Menengah Kejuruan	Jurnal Pendidikan Teknik Elektro	Vol.1, no.1 2020
43.	Efek Pembelajaran Creative Problem Solving Berbantuan Media Interaktif Terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Mata	JTEV (Jurnal Teknik Elektro dan Vokasional)	Vol.6, no.2 2020

	Pelajaran Dasar Listrik dan Elektronika di SMK Negeri 1 Pariaman.		
44.	Pengaruh Metode Pembelajaran Tutor Sebaya dan Motivasi terhadap Hasil Belajar Teknologi Informasi dan Komunikasi Siswa Kelas XII	Jurnal Imiah Pendidikan dan Pembelajaran	Vol.5, no.1 2021
45.	Meta Analisis Pengaruh Model Terhubung Terhadap Kompetensi Pengetahuan Siswa SD dan SMP	Jurnal Penelitian Pembelajaran Fisika	Vol.7, no.1 2021

F. Pemakalah Seminar Ilmiah (*Oral Presentation*) dalam 7 tahun terakhir

No.	Nama Temu Ilmiah / Seminar	Judul Artikel Ilmiah	Waktu dan Tempat
1.	South East Asia Design Research International Conference (SEA-DR)	Developing Assessments on Research-Based Physics Learning for Students of SMAN 1 Padang	18 Apr – 19 Apr 2015 Unsri Palembang
2.	Seminar Nasional Fisika UNJ	Pengembangan Lembar Kerja Siswa dalam Pembelajaran Fisika Berbasis Riset di SMAN 1 Padang	6 Juni 2015 UNJ Jakarta
3.	MSCEIS 2015 UPI	Developing Research-Based Physics Learning Models with Guided Inquiry Approach for Students of SMAN 1 Padang	17 Oktober 2015 FPMIPA UPI Bandung

4.	Seminar Nasional Pembelajaran Fisika	Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif dengan <i>Software Macromedia Flash</i> untuk Meningkatkan Kompetensi Fisika Siswa SMKN 1 Bukittinggi	7 November 2015, PPS UNP Padang
5.	South East Asia Design Research International Conference (SEA-DR)	The Development of Performance Assessment for Supporting the Research-based Physics Learning in SMAN 3 Bukittinggi	17 – 18 April 2016 FMIPA UNP Padang
6.	Semirata BKS PTN MIPA Wilayah Barat	Pengembangan Model Pembelajaran Fisika Berbasis Riset dengan Strategi POE untuk Meningkatkan Kompetensi Peserta Didik	22-24 Mei 2016 Universitas Sriwijaya
7.	SNF UNJ	<i>Preliminary Research</i> Pengembangan Modul berbasis <i>Problem based Instruction</i> pada Mata Kuliah Fisika Matematika I di STKIP PGRI Sumatera Barat	2016, UNJ
8.	Konvensi nasional Pendidikan Indonesia (KONASPI) VIII	Implementasi <i>Pedagogical Content Knowledge</i> dalam Pembelajaran untuk Meningkatkan Kompetensi Pedagogik dan Profesional Calon Guru	12 - 15 Oktober 2016, Hotel Grand Sahid Jaya Jakarta
9.	Seminar Nasional Fisika dan Aplikasinya	Pengembangan Asesmen Keterampilan Proses Sains pada Pembelajaran Fisika Berbasis Riset	19 November 2016 Unpad Bandung

10.	International Conference on ASEAN Comparative Education Research Network (Acer-N)	Development of Research-based Physics Learning Model with Science, Technology, and Society Approach for Improving Student's Competence	30 November 2016 Grand Inna Muara Hotel Padang
11.	Seminar dan Rapat Tahunan (Semirata) Bidang MIPA BKS PTN Barat	Efektivitas Pembelajaran Fisika Berbasis Riset Untuk Meningkatkan Kreativitas Siswa	12-14 Mei 2017, Hotel Ratu Jambi
12.	International Conference on Mathematics and Science Education (ICMScE)	The Effectiveness of Research Based Physics Learning Integrated of Character Values to Improve the Student Competence	24 Mei 2017, UPI Bandung
13.	International Seminar of Mathematics, Science and Computer Science Education	The effectiveness of research-based physics learning module with predict-observe-explain strategies to improve the students competence	14 Oktober 2017, UPI Bandung
14.	Seminar Nasional IPA IX	Efektivitas Pembelajaran IPA Terpadu berbasis Inkuiri Terbimbing untuk Meningkatkan Kompetensi Siswa	22 April 2018, Hotel Grasia Semarang
15.	International Conference on Mathematics and Science Education (ICMScE)	The effect of integrated learning model to the students competency on the natural science	5 Mei 2018, FPMIPA UPI Bandung

16.	South East Asia Design Research International Conference (SEA-DR)	Integrated model in science for elementary school	27-28 Juni 2018 Unsyiah Banda Aceh
17.	Aptekindo, International Conference	The effect of blended learning model to the students competency on the Engineering Physics	11 – 12 Juli 2018, Unesa Surabaya
18.	International Conference on Technical and Vocational Education and Training	The effect of project-based learning and creativity on the students' competence at Vocational High Schools	11 September 2018, Trans Luxury Hotel Bandung
19.	International Conference on Mathematics, Science, and Education (ICMSE)	The effectiveness of integrated science learning using cooperative learning model of group investigation type	8 – 9 Oktober 2018, Harris hotel & Residences Sunset Road-Bali Denpasar, Bali
20.	International Conference on Mathematics and Science Education (ICMScE)	The development of natural science textbook use research-based integrated learning for Junior High School	29 Juni 2019, Grand Mercure Hotel, Bandung
21.	South East Asia Design Research International Conference (SEA-DR)	The effect of integrated science learning based on local wisdom to increase the students competency	25-27 Juli 2019, Universitas Sanata Dharma, Yogyakarta
22.	International Conference of Progressive Education (ICOPE)	Effect of the implementation of problem-based physics learning to improve the students' creativity	26-27 Oktober 2019, Universitas Lampung

G. Sebagai Reviewer Jurnal Internasional

No.	Judul Artikel	Nama Jurnal	Tahun
1.	Influence of Information Skills Instruction on Information Behaviour of Private Secondary School Students' in Eti-Osa Local Government Area, Lagos State	Net Journal of Social Sciences	October 13, 2018
2.	The Level of Meta-Cognition Thinking of Learning Disability Students in the light of Some Variables	Research Journal of Educational Studies and Review	February 23, 2019
3.	Ethnicity and the Subjectivity of Malaysian-Chinese Diasporic Writers	Journal of Education, Teaching and Social Studies	August 25, 2019
4.	The Effect of Gender Learning of Hooke's Law Elasticity Using Google Form with Simple Linear Regression Method in MA PPMI Assalaam	Universal Journal of Educational Research (Terindeks Scopus Q4)	December 26, 2019
5.	Contribution of Entrepreneurship and Creativity Education to Entrepreneurial Intent in Vocational School Students in the Engineering and Property Engineering Skills	International Journal for Educational and Vocational Studies	May 20, 2020
6.	The effect of challenge based learning model to critical thinking capability of senior high school student for climate change material	International Educational Research	September 3, 2020
7.	Effect of Simulation and Guided-Inquiry Strategies in Elimination of Students'	Journal of Global Research in	November 28, 2020

	Misconception in Chemistry Teaching	Education and Social Science	
8.	Determinants of school failure among fifth-grade students in the precarious neighborhoods of the city of Bouaké	Education Research Journal	March 22, 2021
9.	Students' views on learning French online with Microsoft Teams during Covid-19 pandemic	African Educational Research Journal	March 24, 2021
10.	Polarization properties of solid-core photonic crystal fibers for 1550 nm	Journal of Scientific Research and Reports	March 25, 2021
11.	Application of Kagan's Cooperative Learning Structures to Maximize Student Engagement: An Action Research	Journal of Education, Society and Behavioural Science	May 11, 2021
12.	Transformational Education - A Post COVID scenario	Asian Journal of Advances in Research	June 8, 2021

H. Penghargaan / Piagam

No.	Jenis Penghargaan	Institusi Pemberi Penghargaan	Tahun
1.	Satya Lencana 30 tahun	Presiden RI	2019

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

Padang, 10 September
2021

Guru Besar yang
bersangkutan,

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Usmeldi', written over a horizontal line.

Prof. Dr. Usmeldi, M.Pd.

NIP.

196009101985111001

