

BAB II KAJIAN PUSTAKA

A. Kajian Teori

1. Perangkat *Technological Pedagogical Content Knowledge*

Guru saat ini Tidak hanya bagaimana membantu siswa membangun pembelajaran, tetapi juga bagaimana hal itu memperkuat literasi teknologi peserta didik dan mendorong teknologi yang lebih maju. Menghadapi siswa yang di era digital (terbiasa dengan teknologi baru dan ledakan informasi baru), guru harus cerdas tentang apa dan bagaimana menggunakan pendekatan instruksional berbasis teknologi. Reformasi pendidikan yang berhasil dalam membangun pengajaran dengan teknologi tidak dapat dicapai tanpa guru. Guru adalah agen sekaligus target perubahan teknologi, pendukung, dan menerapkannya ke dalam kelas. Negara-negara di mana kelas dilengkapi dengan teknologi pendidikan di Amerika Serikat, penggunaan proyektor oleh guru, papan tulis interaktif, dan *digital cameras* yaitu 72 %, 57%, dan 49%, (Gray, 2010). Semua hasil penelitian menunjukkan kebutuhan mendesak pengetahuan profesional dan pengetahuan para guru untuk menggunakan teknologi untuk membantu instruksi mereka.

Selama penerapan teknologi di kelas, semakin banyak guru dan pendidik mencari instruksi pengetahuan konten dengan penerapan teknologi yang tepat. Kurikulum yang integratif sekarang menjadi tren bagi para pendidik untuk mengejar target pembelajaran jangka panjang. Sebagai contoh, semakin banyak sekolah di Amerika Serikat yang berpartisipasi dalam program *science, technology, engineering, and mathematics* (STEM). Program ini mendorong

para guru di empat bidang studi untuk bekerja sama mengembangkan kurikulum integratif dengan tujuan untuk membangun kemampuan siswa untuk memecahkan masalah interdisipliner yang kompleks. Ketepatan penggunaan teknologi oleh guru untuk membantu pengajaran mereka tidak hanya menentukan pemahaman pengetahuan keterampilan siswa, namun juga mengembangkan literasi teknologi siswa (Gray, 2010).

Guru yang efektif memiliki pengetahuan untuk menyusun dan memfasilitasi kesempatan belajar tentang pengetahuan tertentu dengan cara yang dapat dipahami bagi peserta didik. Shulman (1986) mengusulkan kerangka pengetahuan guru yang mengintegrasikan gagasan ini yang disebut pengetahuan konten pedagogi (PCK). Pengambilan kerangka integratif ini terdiri dari pengetahuan profesional guru tentang materi pelajaran yang disebut pengetahuan konten (CK) dan pengetahuan tentang pengajaran yang disebut pengetahuan pedagogi (PK). Shulman (1986) menggambarkan PCK sebagai penggabungan konten dan pedagogi ke dalam pemahaman tentang topik, masalah, atau isu tertentu yang diatur, diwakili, dan disesuaikan dengan beragam minat dan kemampuan peserta didik yang disajikan untuk pembelajaran. Dengan kata lain, PCK mengacu pada pengetahuan tentang konten, pengajaran, pembelajaran, dan konteks yang bergantung pada guru ketika mereka membantu siswa mereka untuk membangun pemahaman tentang gagasan atau domain tertentu. Pilihan pengetahuan keahlian menekankan bahwa pengetahuan ini mengalir dari pengalaman dan praktik dan tidak harus dari sumber teoretis.

Shulman (1986) mengemukakan bahwa PCK dapat didekomposisi menjadi (a) pengetahuan yang komprehensif, (b) pengetahuan pedagogis umum, (c) pengetahuan kurikulum, (d) pengetahuan peserta didik dan karakteristik mereka, (e) pengetahuan tentang konteks pendidikan, dan (f) pengetahuan tentang tujuan dan tujuan pendidikan. Peneliti lain telah menambahkan pentingnya pengetahuan guru tentang konteks dan budaya sekolah (Cochran *et al.*, 1993), kepercayaan guru (Kagan, 1992) dan pengalaman (Van Driel *et al.*, 2002) untuk daftar pertimbangan di PCK. Di antara komponen-komponen ini, CK dipandang sebagai pengetahuan prasyarat dalam pengembangan guru (Van Driel *et al.*, 2002). Komponen dan pengalaman lainnya adalah pelajaran yang membantu pengajar untuk memprediksi, memberlakukan, dan mewujudkan instruksi dalam mengakomodasi cara untuk memenuhi kebutuhan peserta didik dan menguasai materi belajar.

Meskipun PCK dipandang sebagai integrasi dari kumpulan pengetahuan yang telah disebutkan sebelumnya, beberapa peneliti berpendapat bahwa PCK adalah konstruksi terpadu dan berubah secara dinamis. Cochran (1993) mengemukakan bahwa PCK harus mampu memahami lingkungan peserta didik, sehingga PCK dapat lebih fleksibel dengan kondisi zaman. Secara singkat, kepercayaan, nilai, sikap, pengalaman, dan tujuan pengajaran guru memainkan peran penting dan mendasar yang menentukan perkembangan dan transformasi PCK guru.

Pengetahuan teknologi (TK) adalah pengetahuan guru tentang pengajaran bidang khusus dengan TIK. Faktor ditemukan terkait dengan PCK guru dan

domain pendidikannya yaitu bahwa seberapa baik guru memahami materi *e-learning* dan seberapa besar pemahaman guru terhadap topik yang sedang diajarkan. Faktor-faktor ini terkait dengan CK, PK, dan PCK guru. Sebagai perpanjangan PCK, TPACK tertanam dalam konteks pendidikan (Doering *et al.*, 2009) dan dipengaruhi oleh sejumlah domain pengetahuan yaitu peserta didik, sekolah, materi pelajaran, kurikulum, dan pedagogi (Niess, 2005).

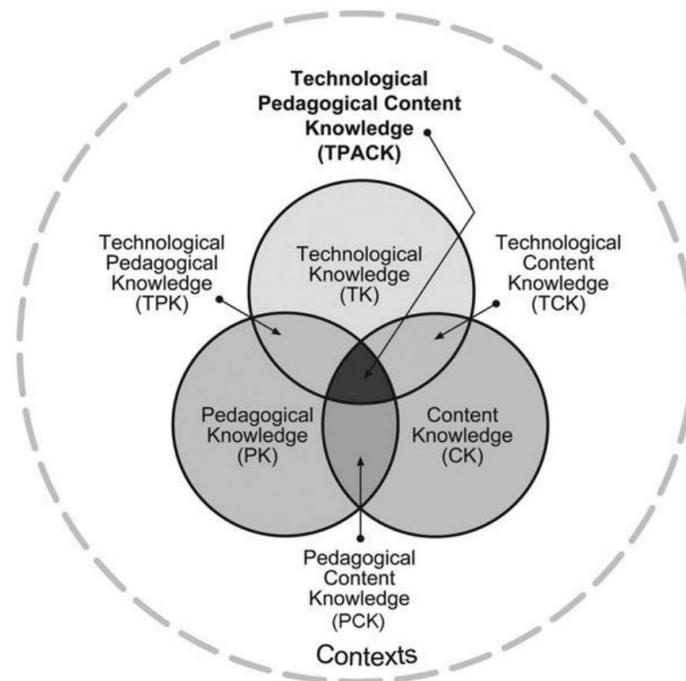
Para guru hampir tidak menyebutkan faktor-faktor yang terkait dengan *technological knowledge* (TK), *technological content knowledge* (TCK), atau *technological pedagogical knowledge* (TPK). Ini mungkin karena materi *e-learning* sudah tersedia secara *online*. Hal ini memberikan kesempatan kepada guru untuk mengambil bahan secara langsung di *internet*.

Kerangka TPACK mulai populer di tahun 2006 dalam hubungan antara konten, pedagogi dan teknologi. Van Driel (2002) menyatakan terdapat 7 komponen dalam TPACK, ketujuh komponen dan hubungannya adalah:

- a. *Content knowledge* (CK), adalah pengetahuan tentang pokok bahasan yang harus dipelajari atau diajarkan. Pengetahuan dan sifat penyelidikan sangat berbeda antar bidang dan penting bagi guru untuk memahami komponen pengetahuan yang lebih dalam dari disiplin yang mereka ajarkan.
- b. *Pedagogical knowledge* (PK) adalah pengetahuan mendalam tentang prosesnya dan praktik atau metode pengajaran dan pembelajaran yang mencakup tujuan, nilai, dan tujuan pendidikan.
- c. *Pedagogical Content Knowledge* (PCK) adalah gagasan pedagogi yang berlaku untuk pengajaran konten tertentu. Pengetahuan ini termasuk

mengetahui apa pendekatan pengajaran yang sesuai dengan konten dan juga mengetahui bagaimana membuat skenario pembelajaran.

- d. *Technological Knowledge* (TK) adalah pengetahuan tentang teknologi standar, seperti buku, kapur tulis dan papan tulis, dan teknologi yang lebih maju, seperti internet dan *video digital*. Hal ini melibatkan keterampilan yang dibutuhkan untuk mengoperasikan teknologi tertentu.
- e. *Technological Content Knowledge* (TCK) adalah pengetahuan tentang cara teknologi dan konten saling terkait. Meskipun teknologi membatasi jenis representasi yang mungkin terjadi, teknologi yang lebih baru sering memberi variasi dan fleksibilitas yang lebih besar dalam menavigasi representasi konten.
- f. *Technological Pedagogical Knowledge* (TPK) adalah pengetahuan tentang komponen dan kemampuan berbagai teknologi yang digunakan.
- g. *Technological Pedagogical Content Knowledge* (TPCK) adalah sebuah bentuk pengetahuan yang melampaui ketiga komponen (konten, pedagogi dan teknologi). Pengetahuan ini berbeda dengan pengetahuan spesifik disiplin ilmu atau teknologi tetapi juga dari pedagogis dan pengetahuan yang dimiliki oleh guru lintas disiplin.



Gambar 1. Kerangka kerja TPCK (Hunter, 2015)

Selain Van Driel, penjelasan lain terkait TPCK juga dibagi menjadi beberapa komponen (Koehler *et al.*, 2013) *Content knowledge* (CK) adalah pengetahuan guru tentang materi pelajaran untuk dipelajari atau diajarkan. Pengetahuan tentang konten sangat penting bagi guru. Pengetahuan ini mencakup konsep, teori, gagasan, kerangka kerja organisasi, pembuktian, serta praktik dan pendekatan yang baik untuk mengembangkan pengetahuan. Pengetahuan dan sifat penyelidikan sangat berbeda antar bidang, dan guru harus memahami dasar-dasar pengetahuan yang lebih dalam disiplin yang mereka ajarkan. Dalam kasus sains, misalnya mencakup pengetahuan tentang fakta ilmiah dan teori, metode ilmiah, dan penalaran berbasis bukti.

Pedagogical Knowledge (PK) adalah pengetahuan mendalam guru tentang proses dan praktik atau metode pengajaran dan pembelajaran. Pengetahuan ini

meliputi tujuan pembelajaran, nilai, dan tujuan pendidikan secara keseluruhan. Bentuk pengetahuan generik ini berlaku untuk memahami bagaimana siswa belajar, keterampilan manajemen kelas umum, perencanaan pelajaran, dan penilaian siswa, pengetahuan tentang teknik atau metode yang digunakan di kelas, sifat target pembelajaran, dan strategi untuk mengevaluasi pemahaman siswa. Seorang guru dengan pengetahuan pedagogis yang mendalam memahami bagaimana siswa membangun pengetahuan dan memperoleh keterampilan, dan bagaimana mereka mengembangkan kebiasaan berpikir dan disposisi positif terhadap pembelajaran. Pengetahuan pedagogis membutuhkan sebuah pemahaman tentang teori belajar kognitif, sosial, dan perkembangan dan bagaimana penerapannya pada siswa di kelas.

Pedagogical Content Knowledge (PCK) serupa dengan gagasan pengetahuan pedagogi yang berlaku untuk mengajarkan konten tertentu. Inti konseptualisasi PCK adalah gagasan transformasi materi pelajaran untuk pengajaran. Secara khusus transformasi ini terjadi saat guru menafsirkan materi pelajaran, menemukan banyak cara untuk mewakilinya, dan menyesuaikan bahan ajar dengan konsepsi alternatif dan pengetahuan sebelumnya siswa. PCK mencakup inti pengajaran, pembelajaran, kurikulum, penilaian, dan pelaporan, seperti kondisi yang membangun pembelajaran dan kaitan antara kurikulum, penilaian, dan pedagogi.

Technological Knowledge (TK) yang digunakan dalam kerangka TPACK dekat dengan kefungsiian Teknologi Informasi, seperti yang diusulkan oleh Komite Pelaporan Teknologi Informasi Dewan Riset Nasional Amerika

(National Research Council, 1999). Dewan ini berpendapat bahwa *Fluence with Information Technology* (FIT) melampaui pengertian tradisional tentang melek komputer sehingga mengharuskan orang memahami teknologi informasi secara luas untuk menerapkannya secara produktif di tempat kerja dan dalam kehidupan sehari-hari, untuk mengetahui kapan teknologi informasi dapat membantu atau menghalangi pencapaian tujuan, dan untuk terus beradaptasi terhadap perubahan teknologi informasi.

Tecnological Content Knowledge (TCK) adalah pemahaman standar teknologi dan konten yang mempengaruhi dan membatasi satu sama lain. Guru perlu menguasai lebih dari materi pelajaran yang mereka ajarkan; mereka juga harus memiliki pemahaman mendalam tentang bagaimana subjek (atau jenis representasi yang dapat dibangun) dapat diubah oleh penerapan teknologi tertentu. Guru perlu memahami teknologi mana yang paling sesuai untuk menangani pembelajaran materi pelajaran di ranah mereka dan bagaimana kontennya bisa dipadukan atau bahkan mungkin mengubah teknologinya.

Technological Pedagogical Knowledge (TPK) adalah pemahaman tentang bagaimana pengajaran dan pembelajaran dapat berubah saat teknologi tertentu digunakan dengan cara tertentu. TPK menjadi sangat penting karena program perangkat lunak yang paling populer saat ini pada dasarnya tidak dirancang untuk tujuan pendidikan. Program perangkat lunak seperti Microsoft Office Suite (Word, PowerPoint, Excel, Entourage, dan MSN Messenger) biasanya dirancang untuk lingkungan bisnis. Teknologi berbasis web seperti blog atau podcast dirancang untuk keperluan hiburan, komunikasi, dan jejaring sosial.

Guru harus menolak fungsionalitas tersebut dan mengembangkan keterampilannya untuk melihat melampaui penggunaan umum teknologi, mengonfigurasikannya untuk tujuan pedagogis yang disesuaikan. Dengan demikian, TPK memerlukan pencarian teknologi yang berpandangan ke depan, kreatif, dan berpikiran terbuka, bukan demi kepentingannya sendiri, tetapi demi kemajuan pembelajaran dan pemahaman siswa.

Harris, J & Hofer (2006a, 2009b) memanfaatkan penelitian tentang perencanaan guru untuk memilih pendekatan dan pemilihan kegiatan pembelajaran untuk merencanakan pelajaran, proyek, dan unit yang berfokus pada tujuan pembelajaran berbasis kurikulum dan akhirnya pada teknologi digital untuk menggabungkannya. Pendekatan di tempat kerja ini untuk pengembangan TPCK guru, teknologi pendidikan dipilih sesuai dengan konten dan proses pembelajaran yang dimasukkan ke dalam pengalaman pembelajaran yang terstruktur dan yang sedang direncanakan. Menggunakan taksonomi yang komprehensif, tersedia bebas jenis kegiatan pembelajaran (LAT) dan teknologi yang direkomendasikan sesuai di sembilan bidang kurikulum yang berbeda guru memilih, menggabungkan, dan urutan beberapa jenis kegiatan belajar berdasarkan pengetahuan siswa, kebutuhan pembelajaran dan preferensi, standar kurikuler, serta kemampuan dan kendala kontekstual. TPACK guru dibangun dalam proses menggunakan taksonomi LAT untuk merencanakan pelajaran, proyek, dan unit yang menggabungkan teknologi pendidikan secara kurikulum dan pedagogis yang terfokus, dengan cara pendidikan yang baik (Harris, J. B. & Hofer, 2011).

Sesuai penjelasan pembagian komponen dalam TPCK dan tujuan dalam penelitian ini, maka dapat disimpulkan:

- a. *Technological Knowledge* (TK) adalah kemampuan dan pengetahuan guru dalam menggunakan teknologi untuk membantu proses pembelajaran. Teknologi ini dapat berupa *software* dan *hardware*.
- b. *Pedagogical Knowledge* (PK) adalah kemampuan dan pengetahuan guru untuk memilih dan menentukan metode pembelajaran maupun pendekatan yang baik sesuai dengan kondisi peserta didik dan materi yang diajarkan.
- c. *Content Knowledge* (CK) adalah kemampuan dan pengetahuan guru dalam penguasaan materi dan konsep pelajaran yang diberikan pada peserta didik. Materi dan konsep ini berhubungan dengan kelengkapan dan kesesuaian pengetahuan guru dengan pemahaman peserta didik sehingga pembelajaran dapat lebih bermakna.

Secara khusus seperti yang telah dijabarkan oleh Haris, penyiapan guru dalam menggunakan TPCK sangat berhubungan dengan konten, pedagogi, dan skenario pembelajaran yang terstruktur. Mengintegrasikan teknologi sebagai bentuk penyiapan guru juga direkomendasikan.

Dari penjelasan ini, maka peneliti dapat menyimpulkan perangkat TPCK memiliki indikator yaitu indikator perangkat TPCK pada komponen *Technological Knowledge* adalah kemampuan dan pengetahuan guru dalam menggunakan teknologi untuk membantu proses pembelajaran. Teknologi ini dapat berupa *software* dan *hardware*; Indikator perangkat TPCK pada komponen *Pedagogical Knowledge* adalah kemampuan dan pengetahuan guru

untuk memilih dan menentukan metode pembelajaran maupun pendekatan yang baik sesuai dengan kondisi peserta didik dan materi yang diajarkan; Indikator perangkat TPCK pada komponen *Content Knowledge* adalah kemampuan dan pengetahuan guru dalam penguasaan materi dan konsep pelajaran yang diberikan pada peserta didik. Materi dan konsep ini berhubungan dengan kelengkapan dan kesesuaian pengetahuan guru dengan pemahaman peserta didik sehingga pembelajaran dapat lebih bermakna.

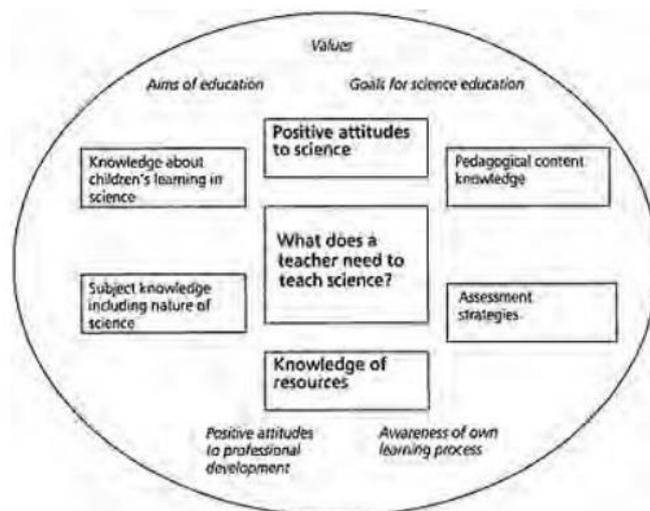
2. Guru IPA

Guru saat ini memiliki beban yang tidak mudah. Meskipun sebagian orang mulai memikirkan bagaimana mudahnya guru saat ini mendapatkan semua sumber belajar (Wallace & Louden, 2012). Hal ini tidak berarti mempermudah pekerjaan seorang guru. Saat ini guru berada pada masa pergantian memasuki era modern yang lebih kompleks. Tuntutan inovasi menjadi kendala tersendiri bagi guru-guru senior yang sejak masa pendidikan belum merasakan banyak perkembangan teknologi seperti saat proses pembelajaran saat ini. Selain itu, tuntutan kurikulum memberikan kesenjangan yang sangat besar antara guru dengan pengetahuan teknologi dan guru yang kurang dalam bidang teknologi.

Orang yang masuk ke dalam pembelajaran IPA adalah dari latar belakang yang sangat berbeda, dalam hal budaya, usia, pengalaman pendidikan, pengalaman kerja, sikap, tingkat kepercayaan, bahasa dan agama. Sains bersama dengan matematika, komunikasi informasi teknologi (TIK), pendidikan agama (RE) dan studi bisnis, menarik orang dari latar belakang etnis yang beragam dari subjek lainnya. Pengalaman pendidikan sains guru bisa

sangat bervariasi, bukan hanya pada lingkungan sekolah tapi juga gaya pengajaran dan sumber daya berbeda yang mereka akses selama ini. Kualifikasi yang sangat bervariasi dapat disebabkan oleh pengetahuan dan pengalaman yang berbeda dalam mengembangkan pengetahuan sendiri (Toplis & Frost 2010).

Untuk menjadi guru diperlukan beberapa hal. Pada Gambar 2 memberikan ilustrasi tentang apa saja yang dibutuhkan untuk menjadi guru IPA seperti pengetahuan, keterampilan, sikap, nilai-nilai yang diperlukan. Guru membutuhkan berbagai macam pengetahuan; sifat sains, pengetahuan pedagogis, pengetahuan siswa, sumber daya yang berguna untuk strategi sains dan penilaian.



Gambar 2. Kebutuhan guru IPA

National Science Teachers Association. telah ditetapkan 6 standar, dua diantaranya *Content Knowledge* dan *Content Pedagogy* (NSTA, 2012):

Tabel 1. NSTA Standard 1: *Content Knowledge*

NSTA Standard 1: <i>Content Knowledge</i>
Keefektifan pemahaman guru IPA dan artikulasi pengetahuan dan praktik ilmu pengetahuan kontemporer. Hal ini saling terkait dan menafsirkan konsep yang penting, ide, dan aplikasi dibidang ilmunya
Berikut adalah elemen standarnya.
Guru mampu:
1a) Memahami konsep utama, prinsip, teori, hukum, dan hubungan timbal balik dari bidang ilmu dan bidang pendukung seperti yang direkomendasikan oleh <i>National Science Teachers Association</i> .
1b) Memahami konsep sentral dari disiplin pendukung dan peran pendukung teknologi sains spesifik .
1c) Menunjukkan pemahaman tentang standar kurikulum negara dan nasional dan dampaknya terhadap pengetahuan konten yang diperlukan untuk mengajar siswa P-12.
Assessment: Standar ini biasanya dipenuhi dengan menggunakan Penilaian 1- ujian lisensi negara dan Penilaian 2 - ujian konten komprehensif atau

Tabel 2. NSTA Standard 2: *Content Pedagogy*

NSTA Standard 2: <i>Content Pedagogy</i>
Keefektifan pemahaman guru IPA dalam memahami bagaimana siswa belajar dan mengembangkan pengetahuan ilmiahnya. Guru menggunakan penyelidikan ilmiah untuk mengembangkan pengetahuan ini bagi semua siswa.
Berikut adalah elemen standarnya.
Guru mampu
2a) Merencanakan beberapa pelajaran dengan menggunakan berbagai pendekatan penyelidikan yang menunjukkan pengetahuan dan pemahaman mereka tentang bagaimana semua siswa belajar IPA
2b) Menyertakan pelajaran penyelidikan aktif di mana siswa mengumpulkan dan menafsirkan data untuk mengembangkan dan mengkomunikasikan konsep dan memahami proses ilmiah, hubungan dan pola alami dari pengalaman empiris. Aplikasi teknologi sains tertentu termasuk dalam pelajaran yang terkait.
2c) Merancang instruksi dan strategi penilaian yang menghadapi dan mengatasi konsep/prakonsepsi yang sederhana.
Assessment: Standar ini biasanya dipenuhi dengan menggunakan

Sesuai dengan penjabaran menurut NSTA maka dapat disimpulkan kriteria guru IPA yaitu:

a. Content Knowledge

- 1) Guru IPA memiliki pemahaman tentang materi pelajaran khususnya pemahaman konsep, teori dan hukum serta pemanfaatannya di kehidupan sehari-hari sebagai secara kontekstual.
- 2) Guru IPA mampu mengembangkan pemahamannya terkait dengan materi pelajaran untuk meningkatkan pengetahuan peserta didik.
- 3) Guru IPA memiliki kemampuan pendamping bidang teknologi untuk dapat menjalankan segala perangkat pendukung dalam proses belajar mengajar. Kemampuan ini dapat dipelajari secara khusus baik melalui pelatihan maupun pembelajaran langsung.
- 4) Guru IPA mampu menerapkan dan mengembangkan kurikulum yang berlaku padanya. Kemampuan ini terkait dengan peraturan-peraturan yang mewajibkan pelaksanaan pembelajaran berdasarkan panduan dan aspek-aspek yang dijalankan sesuai kondisi lingkungan pembelajaran.

b. Content Pedagogy

- 1) Guru IPA mampu merencanakan skenario pembelajaran yang baik dan sesuai dengan kondisi lingkungan dan peserta didik.
- 2) Guru IPA mampu mengaitkan materi pelajaran dengan fenomena alam secara kontekstual kepada peserta didik melalui teknik dan metode pembelajaran yang tepat.

- 3) Guru IPA mampu memaksimalkan penggunaan teknologi baik secara langsung kepada peserta didik maupun tidak langsung. Penggunaan secara langsung yang dimaksud adalah penggunaan saat proses pembelajaran, sedangkan penggunaan tidak langsung terkait dengan penggunaan teknologi secara *online* kepada peserta didik.
- 4) Guru IPA mampu merancang penilaian yang objektif untuk menilai aspek kognitif, afektif, dan psikomotor peserta didik.

Selain NSTA, di Indonesia perumusan kompetensi guru juga telah ditetapkan oleh Perkumpulan Pendidikan IPA Indonesia (2015):

a. Strata-1

- 1) Menguasai fakta, konsep, prinsip, hukum, teori, dan prosedur bidang inti IPA
- 2) Menguasai dasar-dasar pendidikan, teori belajar, karakteristik peserta didik, strategi, perencanaan, dan evaluasi pembelajaran IPA secara terpadu
- 3) Menguasai konsep teoretis pemecahan masalah dalam pendidikan IPA secara prosedural melalui pendekatan ilmiah
- 4) Menguasai pengetahuan faktual tentang fungsi dan manfaat teknologi khususnya teknologi informasi dan komunikasi yang relevan untuk pengembangan mutu pendidikan IPA
- 5) Menguasai dasar-dasar perencanaan dan

b. Strata-2

- 1) Menguasai teori pedagogi dan andragogi dalam bidang pendidikan IPA serta teori-teori IPA yang relevan
- 2) Menguasai metodologi penelitian dalam rangka mengembangkan pendidikan IPA berdasarkan isu terkini dan mengkomunikasikan hasilnya

c. Strata-3

- 1) Menguasai filsafat IPA, filsafat Pendidikan IPA, serta teori-teori IPA dan Pendidikan IPA
- 2) Menguasai perkembangan keilmuan pendidikan IPA yang terkini, termaju, dan terdepan.
- 3) Menguasai metode untuk mengembangkan dan memperbaharui keilmuan pendidikan IPA

3. Kompetensi Pedagogi Guru

Kompetensi pedagogi merupakan kompetensi yang cukup penting sebagai sarana perantara guru dan peserta didik. Secara epistemologi pedagogi berasal dari bahasa Yunani “paedos” yang artinya laki-laki dan “agogos” yang artinya mengantar atau membimbing.

Undang-undang republik Indonesia nomor 14 Tahun 2015 tentang guru dan dosen, pasal 1 ayat 2 menyatakan bahwa guru adalah pendidikan profesional dengan tugas utama mendidik, mengajar, membimbing, mengarahkan, melatih, menilai, dan mengevaluasi peserta didik pada pendidikan anak usia dini jalur pendidikan formal, pendidikan dasar, pendidikan menengah. Dengan demikian guru harus menjadi memenuhi kompetensi profesional untuk segala jenjang pendidikan formal. Guru adalah tenaga yang ahli, cakap dan mahir serta memenuhi standar mutu dan norma tertentu serta berpendidikan profesi dan berpenghasilan layak.

Sebagai seorang guru profesional, maka harus memenuhi kompetensi yang diamanatkan oleh undang-undang. Secara umum kompetensi yang dimaksud adalah kompetensi profesional. Secara khusus kompetensi profesional dibagi menjadi empat kompetensi yaitu kompetensi profesional, kompetensi pedagogi, kompetensi kepribadian, dan kompetensi sosial. Amanat undang-undang RI No.

14 Tahun 2006 tentang guru dan dosen pasal 1 ayat 10 menunjukkan bahwa seorang guru harus memiliki sikap secara integratif mencakup aspek pengetahuan, keterampilan, dan perilaku.

Menurut undang-undang nomor 14 tahun 2005 tentang guru dan dosen pasal 10 ayat 1 menjabarkan empat kompetensi sebagaimana dijelaskan sebelumnya.

- a. Kompetensi pedagogi yaitu kemampuan untuk mengelola kelas dan peserta didik dalam pembelajaran.
- b. Kompetensi kepribadian, yaitu kemampuan untuk menjadi teladan bagi peserta didik, berakhlak mulia, arif dan berwibawa.
- c. Kompetensi profesional, yaitu kemampuan untuk menguasai materi secara luas dan mendalam.
- d. Kompetensi sosial, yaitu kemampuan untuk berinteraksi dan berkomunikasi dengan efektif dengan peserta didik, guru, orang tua, dan masyarakat sekitar.

Pada pasal 20 huruf (b) bahwa guru dalam menjalankan tugas harus meningkatkan dan mengembangkan kualifikasi akademik dan kompetensi secara berkelanjutan sejalan dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi. Dalam PP RI Nomor 19 Tahun 2005 tentang Standar Nasional Pendidikan, penjelasan Pasal 28 ayat (3) butir (a) dikemukakan bahwa kompetensi pedagogi adalah kemampuan mengelola pembelajaran peserta didik yang meliputi pemahaman terhadap peserta didik, perancangan, pelaksanaan pembelajaran, evaluasi hasil belajar, dan pengembangan peserta didik untuk mengaktualisasikan berbagai potensi yang dimilikinya.

Sesuai dengan penilaian kinerja guru (PKG) berdasarkan permendiknas Nomor 35 Tahun 2010 tentang petunjuk teknis pelaksanaan jabatan fungsional guru dan angka kreditnya pasal (4), 4 kompetensi tersebut dapat diuraikan sebagai berikut:

- a. Kompetensi Pedagogi terdiri dari tujuh kompetensi, yaitu (1) menguasai karakteristik peserta didik, (2) menguasai teori belajar dan prinsip-prinsip pembelajaran yang mendidik, (3) pengembangan kurikulum, (4) kegiatan pembelajaran yang mendidik (5) pengembangan potensi peserta didik, (6) komunikasi dengan peserta didik, dan (7) penilaian dan evaluasi.
- b. Kompetensi Kepribadian, terdiri dari tiga kompetensi, yaitu (1) bertindak sesuai dengan norma agama, hukum, sosial, dan kebudayaan nasional; (2) menunjukkan pribadi yang dewasa dan teladan; dan (3) etos kerja, rasa tanggung jawab yang tinggi, dan rasa bangga menjadi guru.
- c. Kompetensi Sosial, terdiri dari dua kompetensi, yaitu (1) bersikap inklusif, bertindak objektif, serta tidak diskriminatif; dan (2) komunikasi dengan sesama guru, tenaga kependidikan, orang tua, peserta didik, dan masyarakat.
- d. Kompetensi Profesional terdiri dari dua kompetensi yaitu (1) penguasaan materi, struktur, konsep, dan pola pikir keilmuan yang mendukung mata pelajaran yang diampu; dan (2) mengembangkan keprofesionalan melalui tindakan yang reflektif

Secara khusus penjelasan dijabarkan untuk kompetensi pedagogi (Widyastono, 2016). Yaitu:

a. Menguasai Karakteristik Peserta Didik

- 1) Guru dapat mengidentifikasi karakteristik belajar setiap peserta didik di kelasnya.
- 2) Guru memastikan bahwa semua peserta didik mendapatkan kesempatan yang sama untuk berpartisipasi aktif dalam kegiatan pembelajaran.
- 3) Guru dapat mengatur kelas untuk memberikan kesempatan belajar yang sama pada semua peserta didik dengan kelainan fisik dan kemampuan belajar yang berbeda.
- 4) Guru mencoba mengetahui penyebab penyimpangan perilaku peserta didik untuk mencegah agar perilaku tersebut tidak merugikan peserta didik lainnya.
- 5) Guru membantu mengembangkan potensi dan mengatasi kekurangan peserta didik.
- 6) Guru memperhatikan peserta didik dengan kelemahan fisik tertentu agar dapat mengikuti aktivitas pembelajaran, sehingga peserta didik tersebut tidak termarginalkan (tersisihkan, diolok-olok, minder, dan sebagainya).

b. Menguasai teori belajar dan prinsip-prinsip pembelajaran yang mendidik

- 1) Guru memberi kesempatan kepada peserta didik untuk menguasai materi pembelajaran sesuai usia dan kemampuan belajarnya melalui pengaturan proses pembelajaran dan aktivitas yang bervariasi.

- 2) Guru selalu memastikan tingkat pemahaman peserta didik terhadap materi pembelajaran tertentu dan menyesuaikan aktivitas pembelajaran berikutnya berdasarkan tingkat pemahaman tersebut.
- 3) Guru dapat menjelaskan alasan pelaksanaan kegiatan/ aktivitas yang dilakukannya, baik yang sesuai maupun yang berbeda dengan rencana, terkait keberhasilan pembelajaran.
- 4) Guru menggunakan berbagai teknik untuk memotivasi kemauan belajar peserta didik.
- 5) Guru merencanakan kegiatan pembelajaran yang saling terkait satu sama lain, dengan memperhatikan tujuan pembelajaran maupun proses belajar peserta didik.
- 6) Guru memperhatikan respons peserta didik yang belum/ kurang memahami materi pembelajaran yang diajarkan dan menggunakannya untuk memperbaiki rancangan pembelajaran berikutnya

c. Pengembangan Kurikulum

- 1) Guru telah menyusun RPP sesuai dengan silabus dalam kurikulum sekolah.
- 2) Guru menyampaikan materi pembelajaran dengan lancar, jelas, dan lengkap.
- 3) Guru menyesuaikan materi yang diajarkan dengan usia, latar belakang, dan tingkat perkembangan peserta didik.
- 4) Guru menghubungkan materi yang diajarkan dengan lingkungan dan kehidupan sehari-hari peserta didik.

- 5) Materi yang diajarkan guru adalah materi yang mutakhir.
- 6) Kegiatan pembelajaran yang dilaksanakan oleh guru mencakup berbagai tipe pembelajaran peserta didik.
- 7) Guru membantu mengembangkan kemampuan atau keterampilan generik peserta didik (kreativitas, berpikir kritis, berpikir inovatif, pemecahan masalah, dan sebagainya).
- 8) Guru menjelaskan bagaimana memanfaatkan hasil pembelajaran yang dilaksanakan untuk mengembangkan topik pembelajaran berikutnya.

d. Kegiatan Pembelajaran yang Mendidik

- 1) Guru melaksanakan aktivitas pembelajaran sesuai dengan rancangan yang telah disusun secara lengkap.
- 2) Guru melaksanakan aktivitas pembelajaran yang membantu proses belajar peserta didik.
- 3) Guru mengkomunikasikan informasi baru (misalnya materi tambahan) sesuai dengan usia dan tingkat kemampuan belajar peserta didik.
- 4) Guru menyikapi kesalahan yang dilakukan peserta didik sebagai tahapan proses pembelajaran, bukan semata-mata kesalahan yang harus dikoreksi. Misalnya: dengan mengetahui terlebih dahulu peserta didik lain yang setuju/ tidak setuju dengan jawaban tersebut, sebelum memberikan jawaban tentang pelajaran yang benar.
- 5) Guru melaksanakan kegiatan pembelajaran sesuai isi kurikulum dan mengaitkannya dengan konteks kehidupan sehari-hari peserta didik.

- 6) Guru melakukan aktivitas pembelajaran secara bervariasi dengan waktu yang cukup untuk kegiatan pembelajaran yang sesuai dengan usia dan tingkat kemampuan belajar dan mempertahankan perhatian peserta didik.
- 7) Guru mengelola kelas dengan efektif tanpa mendominasi atau sibuk dengan kegiatannya sendiri agar semua waktu peserta dapat dimanfaatkan secara produktif.
- 8) Guru mampu menyesuaikan aktivitas pembelajaran yang dirancang dengan kondisi kelas.
- 9) Guru memberikan banyak kesempatan kepada peserta didik untuk bertanya, mempraktikkan dan berinteraksi dengan peserta didik lain.
- 10) Guru mengatur pelaksanaan aktivitas pembelajaran secara sistematis untuk membantu proses belajar peserta didik, sebagai contoh: guru menambah informasi baru setelah mengevaluasi pemahaman peserta didik terhadap materi sebelumnya.

e. Pengembangan Potensi Peserta Didik

- 1) Guru menganalisis hasil belajar berdasarkan segala bentuk penilaian terhadap setiap peserta didik untuk mengetahui tingkat kemajuan masing-masing.
- 2) Guru merancang dan melaksanakan aktivitas pembelajaran yang mendorong peserta didik untuk belajar sesuai dengan kecakapan dan pola belajar masing-masing.

- 3) Guru merancang dan melaksanakan aktivitas pembelajaran untuk memunculkan daya kreativitas dan kemampuan berpikir kritis peserta didik.
- 4) Guru secara aktif membantu peserta didik dalam proses pembelajaran dengan memberikan perhatian kepada setiap individu.
- 5) Guru dapat mengidentifikasi dengan benar tentang bakat, minat, potensi, dan kesulitan belajar masing-masing peserta didik.
- 6) Guru memberikan kesempatan belajar kepada peserta didik sesuai dengan cara belajarnya masing-masing.
- 7) Guru memusatkan perhatian pada interaksi dengan peserta didik dan mendorongnya untuk memahami dan menggunakan informasi yang disampaikan.

f. Komunikasi dengan Peserta Didik

- 1) Guru menggunakan pertanyaan untuk mengetahui pemahaman dan menjaga partisipasi peserta didik, termasuk memberikan pertanyaan terbuka yang menuntut peserta didik untuk menjawab dengan ide dan pengetahuan mereka.
- 2) Guru memberikan perhatian dan mendengarkan semua pertanyaan dan tanggapan peserta didik, tanpa menginterupsi, kecuali jika diperlukan untuk membantu atau mengklarifikasi pertanyaan / tanggapan tersebut.
- 3) Guru menanggapi pertanyaan peserta didik secara tepat, benar, dan mutakhir, sesuai tujuan pembelajaran dan isi kurikulum, tanpa memermalukannya.

- 4) Guru menyajikan kegiatan pembelajaran yang dapat menumbuhkan kerjasama yang baik antar peserta didik.
- 5) Guru mendengarkan dan memberikan perhatian terhadap semua jawaban peserta didik baik yang benar maupun yang dianggap salah untuk mengukur tingkat pemahaman peserta didik.
- 6) Guru memberikan perhatian terhadap pertanyaan peserta didik dan meresponsnya secara lengkap dan relevan untuk menghilangkan kebingungan pada peserta didik.

g. Penilaian dan Evaluasi

- 1) Guru menyusun alat penilaian yang sesuai dengan tujuan pembelajaran untuk mencapai kompetensi tertentu seperti yang tertulis dalam RPP.
- 2) Guru melaksanakan penilaian dengan berbagai teknik dan jenis penilaian, selain penilaian formal yang dilaksanakan sekolah, dan mengumumkan hasil serta implikasinya kepada peserta didik, tentang tingkat pemahaman terhadap materi pembelajaran yang telah dan dipelajari.
- 3) Guru menganalisis hasil penilaian untuk mengidentifikasi topik/ kompetensi dasar yang sulit sehingga diketahui kekuatan dan kelemahan masing-masing peserta didik untuk keperluan remedial dan pengayaan.
- 4) Guru memanfaatkan masukan dari peserta didik dan merefleksikannya untuk meningkatkan pembelajaran selanjutnya, dan dapat membuktikannya melalui catatan, jurnal pembelajaran, rancangan pembelajaran, materi tambahan, dan sebagainya.

- 5) Guru memanfaatkan hasil penilaian sebagai bahan penyusunan rancangan pembelajaran yang dilakukan selanjutnya.

Sesuai dengan tujuan penelitian ini dan penjelasan yang terkait dengan kompetensi pedagogi, maka dapat disimpulkan kompetensi pedagogi guru merupakan kemampuan guru untuk:

- a. Mengetahui dan Mengembangkan Kemampuan Peserta Didik
 - 1) Guru memberikan pertanyaan untuk mengetahui pemahaman peserta didik
 - 2) Guru mengatur kondisi kelas agar setiap peserta didik mendapatkan kesempatan yang sama untuk berpartisipasi secara aktif
 - 3) Guru mampu mengidentifikasi potensi dan mengatasi kekurangan peserta didik
 - 4) Guru memberikan perhatian dan merespon secara tepat pertanyaan-pertanyaan dari peserta didik
 - 5) Guru merancang dan melaksanakan aktivitas pembelajaran untuk memunculkan daya kreativitas dan kemampuan berpikir kritis peserta didik.
- b. Menguasai Materi, Konsep dan Penerapannya
 - 1) Guru mampu menjelaskan materi pelajaran khususnya pemahaman konsep, teori dan hukum serta pemanfaatannya dikehidupan sehari-hari secara kontekstual.
 - 2) Guru membantu mengembangkan kemampuan atau keterampilan generik peserta didik (kreativitas, berpikir kritis, berpikir inovatif, pemecahan masalah, dan sebagainya).
 - 3) Guru menjelaskan bagaimana memanfaatkan hasil pembelajaran yang dilaksanakan untuk mengembangkan topik pembelajaran berikutnya.
 - 4) Guru menyampaikan materi pembelajaran dengan lancar, jelas, dan lengkap.
- c. Menguasai Teori Belajar

- 1) Guru menggunakan metode, strategi dan pendekatan yang tepat dalam pembelajaran
 - 2) Guru menggunakan berbagai teknik untuk memotivasi kemauan belajar peserta didik.
- d. Memanfaatkan Teknologi
- 1) Guru mampu menggunakan perangkat berbasis teknologi yang mendukung proses pembelajaran baik *software* dan *hardware*
 - 2) Guru mampu menentukan teknologi yang tepat sesuai dengan materi dan konsep pelajaran
- e. Penilaian dan Evaluasi
- 1) Guru menyusun instrumen penilaian sesuai tujuan pembelajaran.
 - 2) Guru melaksanakan penilaian dengan berbagai teknik dan jenis penilaian sesuai dengan topik pembelajaran.
 - 3) Guru menganalisis hasil penilaian untuk mengetahui tingkat pemahaman peserta didik.
 - 4) Guru merefleksikan hasil pembelajaran untuk meningkatkan pembelajaran dan rancangan aktivitas selanjutnya.

4. Media Pembelajaran Berbasis *Website*

Pembelajaran menggunakan Web pertama kali muncul sebelum tahun 1995, kemudian terjadi perluasan pembelajaran *online* yang pesat. Menurut sebuah survei di universitas dan perguruan tinggi di Amerika Serikat pada tahun 2002 (Allen, 2003) lebih dari 1,6 juta siswa Program pendidikan di AS mengambil setidaknya satu mata pelajaran berbasis *online* di semester musim gugur tahun 2002 (11% dari semua siswa berpendidikan tinggi AS), dan lebih dari 500.000 (3,4%) mengikuti semua mata pelajaran mereka secara *online*.

Perkembangan pesat pembelajaran *online* ini tidak terbatas hanya pada negara-negara berteknologi maju seperti Amerika Serikat. Pada tahun 2003, 1.373.000 mahasiswa di China belajar melalui teknologi informasi dan komunikasi modern, yang melibatkan kombinasi komunikasi satelit dan terestrial, dan termasuk dalam beberapa pengajaran berbasis Web. Penggunaan utama Web untuk pembelajaran *e-learning* dan jarak jauh bersifat asinkron, sehingga materi dapat diakses kapan saja oleh peserta didik, dan guru tidak harus hadir saat siswa belajar.

a. Teknologi *Website*

Pembelajaran berbasis *online* pertama yang menggunakan teknologi komunikasi asinkron dimulai pada awal tahun 1980an, berdasarkan perangkat lunak konferensi komputer yang dikembangkan oleh Murray Turoff pada tahun 1970 (Bates, 2005). Konferensi komputer atau *Computer mediated communication* (CMC) memungkinkan komunikasi antara orang-orang yang terdispersi. Konferensi bergantung pada jaringan komputer area lokal, biasanya di dalam satu institusi. Perkembangan awal ini memerlukan program perangkat lunak khusus seperti *Virtual Classroom* atau *cozy*, dan terbatas pada komunikasi *online* singkat yang diketik antara siswa, dan komunikasi serupa antara guru dan siswa yang biasa disebut dengan *chat*.

Meskipun pembelajaran jarak jauh merupakan kemajuan utama, namun pada tahun 1990an dengan keterbatasannya, masih banyak kebutuhan siswa yang tidak terpenuhi. Hal ini dikarenakan biaya telekomunikasi yang sangat mahal (Harasim, 1995). Terobosan besar untuk pembelajaran *online* datang

dengan pengembangan *World Wide Web*, dan penyebaran internet yang cepat ke banyak rumah, kantor, dan institusi pendidikan tinggi di negara-negara yang lebih maju secara ekonomi. Mata pelajaran universitas berbasis Web pertama mulai muncul sekitar tahun 1995. Universitas British Columbia, di Vancouver, Kanada, menawarkan mata pelajaran pertamanya yang disampaikan sepenuhnya melalui Internet kepada siswa secara jarak jauh pada tahun 1996. Pada saat yang sama, Murray Goldberg, seorang profesor muda ilmu komputer di University of British Columbia, mengembangkan sebuah paket perangkat lunak yang disebut WebCT, yang dirancang khusus untuk memungkinkan mata pelajaran berbasis Web melalui Internet.

Audio dan video dapat didistribusikan (misalnya diunduh) atau disimpan di CD dan DVD. Namun, komunikasi audio dan video dua arah melalui Internet relatif terbatas sampai akses berkecepatan tinggi meluas, meski telepon seluler semakin terintegrasi dengan Internet. Kendala teknis ini menyebabkan sebagian besar penggunaan Web untuk pengajaran dibatasi terutama pada penggunaan teks, grafik dan animasi sederhana.

b. Akses

Salah satu alasan meluasnya penggunaan pembelajaran *online* di banyak institusi adalah kebanyakan guru dan siswa sekarang memiliki akses ke Internet dan komputer mereka sendiri. Kekhawatiran tentang akses komputer dan internet di rumah telah memperlambat penerapan pembelajaran *online* di sejumlah universitas terbuka. Kesesuaian

pembelajaran *online* oleh karena itu sangat bergantung pada kelompok yang menjadi sasaran. Jika kelompok sasaran adalah orang dewasa dengan tingkat melek huruf, pekerja industri atau pertanian rendah, guru di sekolah pedesaan terpencil atau di sekolah yang tidak memiliki atau tidak dapat jaringan internet, maka pembelajaran *online* bukanlah hal yang tepat. Pembuatan *website* harus melalui proses analisis kebutuhan dan kondisi sasaran penggunaannya. Proses ini bisa memakan waktu yang lama dan dapat sampai pada pemenuhan perangkat internet.

c. Jenis Pembelajaran Online

Dengan pesatnya perkembangan pembelajaran *online* telah terjadi ekspansi yang cepat dari berbagai bentuk pembelajaran *online*. Terlihat bahwa ada rangkaian pembelajaran *online*, seperti yang ditetapkan oleh (Bates & Poole, 2003). Bahkan kategorisasi ini menyederhanakan kemungkinan kombinasi pengajaran e-learning dan tatap muka. Secara umum rangkaian pembelajaran yang ditetapkan tersebut yaitu pembelajaran dengan sebagian secara *online*, atau pembelajaran yang sepenuhnya *online* sehingga memungkinkan antara guru dan siswa tidak saling tatap muka.

d. Melengkapi pengajaran di kelas

Dari sekitar tahun 1996 dan seterusnya, ketika *World Wide Web* pertama kali diterapkan untuk mengajar, guru kelas mulai menggabungkan Internet ke dalam pengajaran di kelas. Ada beberapa cara untuk melengkapi pengajaran di kelas. Guru dapat membawa sumber dan bahan belajar dari Internet untuk menggambarkan ceramah atau diskusi. Sumber ini dapat

diunduh langsung selama pembelajaran, atau mungkin gambar telah diunduh sebelumnya dan disimpan di komputer guru (sehingga menghindari kebutuhan akses Internet di ruangan, atau unduh lambat). Agar bisa menggunakan internet untuk melengkapi pengajaran di kelas, harus ada proyektor LCD, dan tentu saja guru harus memiliki komputer di dalam ruangan.

Cara yang paling umum meskipun mendukung pengajaran di kelas adalah membuat situs Web mata pelajaran, untuk digunakan oleh siswa di luar waktu kelas atau guru itu sendiri. Pengembangan platform perangkat lunak seperti WebCT dan Blackboard telah mendorong para guru untuk membuat materi pembelajaran berbasis Web mereka sendiri yang dapat ditambahkan ke situs Web mata pelajaran. Situs semacam itu bisa berkisar dari yang sangat sederhana hingga cukup rumit. Berikut adalah beberapa sumber yang bisa disediakan di situs Web:

- (1) Presentasi PowerPoint digunakan dalam ceramah
- (2) Daftar bacaan mata pelajaran
- (3) Tautan yang dipilih ke situs Web terkait disiplin, termasuk jurnal dan bacaan *online*, dan kajian pustaka
- (4) Jadwal mata pelajaran, termasuk tanggal tugas untuk siswa.
- (5) Tugas dan soal ujian
- (6) Tes penilaian diri.
- (7) Forum diskusi *online*
- (8) Biografi guru mata pelajaran atau guru.

(9) Biografi siswa

Meskipun seorang guru dapat membangun sumber daya semacam itu dari waktu ke waktu, namun ada titik di mana pengelolaan dan pemeliharaan situs mata pelajaran dapat menjadi sangat memakan waktu. Pendekatan yang lebih baik lagi bagi guru adalah menyusun dan mendesain instruksional dengan ahli pemrograman Web untuk mempertimbangkan pilihan dan strategi sebelum membuat materi *online*.

e. Pembelajaran Campuran

Secara umum, aktivitas berbasis internet telah digabungkan ke dalam kelas tatap muka biasa sebagai sumber tambahan, tanpa mengurangi waktu kelas. Namun, dalam kasus yang masih jarang terjadi, guru benar-benar telah mengurangi jumlah kelas tatap muka untuk memungkinkan pembelajaran *online* lebih banyak. Oleh karena itu jawaban atas pertanyaan tentang apakah pengajaran tatap muka dapat digantikan oleh teknologi bervariasi sesuai konteksnya. Hal ini tergantung pada kebutuhan siswa, sifat materi pelajaran, perspektif yang dipilih dalam pengajaran, dan sumber daya dan dukungan organisasi yang tersedia.

f. Pembelajaran *Online*

Pembelajaran ini merupakan mata pelajaran *online* tanpa kontak di kelas, walaupun dalam kebanyakan kasus, komponen *online* dilengkapi oleh atau bergantung pada media lain seperti buku teks.

Mata pelajaran *online* lengkap biasanya terdiri dari satu atau beberapa hal berikut:

- (1) Situs Web yang bertindak sebagai panduan belajar, termasuk orientasi pada mata pelajaran, tujuan mata pelajaran, daftar isi, bacaan yang disarankan, jadwal mata pelajaran, pertanyaan tugas.
- (2) Modul mata pelajaran, terdiri dari periode studi yang diakhiri dengan tugas, yang berisi konten, bacaan, aktivitas siswa dan umpan balik.
- (3) Materi asli ditampilkan oleh guru, termasuk teks, makalah penelitian, dan data mentah berupa foto digital
- (4) Forum diskusi *online*
- (5) Akses ke sumber daya berbasis web, seperti url untuk situs Web terkait, jurnal online dan sumber perpustakaan.
- (6) Tes yang atau tugas esai diajukan secara online.
- (7) Pembacaan berbasis cetak, seperti buku teks atau koleksi artikel jurnal cetak.
- (8) Media lain, seperti klip audio atau video, animasi atau simulasi, disematkan di situs Web.

g. Struktur website

Situs Web dapat disusun secara linier, dengan cara yang sama seperti buku teks. Dengan demikian, teks narasi atau ceramah dapat diakses secara berurutan melalui situs Web. Media yang digunakan di situs Web bisa berupa teks, audio atau video, namun strukturnya tetap linear.

Misalnya, *World Wide Web* didasarkan pada *hypertext*, yang menghubungkan halaman Web bersama-sama. Halaman yang berbeda mungkin terletak pada server yang berbeda di seluruh dunia. Jadi,

sementara seorang pelajar mungkin mulai mengerjakan materi Web secara linier, di berbagai titik mereka dapat berpindah ke situs lain, lalu kembali ke situs utama. Dalam istilah pendidikan, situs utama bertindak sebagai panduan belajar, yang memiliki banyak sumber informasi lainnya.

Objek pembelajaran memungkinkan struktur lain untuk mata pelajaran di Web. Sebuah objek belajar bisa apa saja dari grafis tunggal atau paragraf teks, satu slide dari sel fisiologis, tes diri dinilai, experi laboratorium simulasi ment, atau modul singkat mengajar . Serta objek yang dibuat dalam format digital, keseluruhan kumpulan data lainnya dapat dikategorikan secara digital 'ke objek, seperti deskriptor verbal, perangkat lunak transaksi untuk mengenakan biaya kecil untuk mengakses sumber, informasi pemegang hak cipta, tautan ke objek serupa, dan lain-lain. Pentingnya 'tag' terhadap masing-masing objek adalah mereka memungkinkan mesin pencari Internet menemukan objek pembelajaran yang sesuai dengan deskriptor yang digunakan oleh orang yang mencari objek. Seorang perancang mata pelajaran kemudian bisa membangun sebuah program pengajaran dengan banyak hubungan seperti itu yang terintegrasi dalam konteks pengajaran secara keseluruhan, tanpa harus menciptakan benda-benda itu dari nol.

Salah satu karakteristik pengajaran berbasis Web adalah memungkinkan berbagai cara untuk menyusun pengetahuan dan mengatur pembelajaran, sehingga memberi pilihan lebih banyak pada desain, namun juga menambah kompleksitas pada proses perancangan. Selain itu, penataan pengetahuan dan pembelajaran bahwa Web memungkinkan menimbulkan banyak

pertanyaan tentang sifat pembelajaran, peran guru, peran pelajar, dan metode penilaian.

h. Keterampilan

Pembelajaran berbasis web dapat digunakan untuk mengembangkan berbagai keterampilan akademis dan untuk mengakomodasi berbagai pendekatan dalam pengajaran dan pembelajaran. Pada saat yang sama, pendekatan pengajaran tertentu cenderung mendapat perhatian lebih besar dalam pengajaran berbasis Web.

i. Konstruksi pengetahuan

Pembelajaran pengajaran berbasis web dapat mengonstruksi pengetahuan pengaksesnya. Guru sebagai awal pembelajaran dituntun dalam konten-konten *website*.

j. Fungsi Website

Pembelajaran *online* mengarah pada pengetahuan konstruksi, dan Peters (1967) berpendapat bahwa pembelajaran *online* mendorong otonomi diri dalam pembelajaran dan pemikiran lateral daripada berpikir linier. Peters mencantumkan sepuluh fungsi dari ruang belajar virtual:

- (1) penyajian informasi
- (2) menyimpan
- (3) pengambilan
- (4) komunikasi
- (5) kolaborasi
- (6) *browsing*

- (7) multimedia
- (8) *hypertext / hypermedia*
- (9) simulasi
- (10) *Virtual Reality*

Dia kemudian berpendapat bahwa kesepuluh fungsi ini mengarah pada aktivitas pendidikan yang spesifik:

- (1) Komputer adalah media pembelajaran / pembelajaran multimedia universal.
- (2) Peserta didik dapat mengompilasi dan mengakses berkas materi.
- (3) Komputer memungkinkan akses cepat ke pengetahuan yang terdistribusi.
- (4) Komputer bisa memberikan interaksi dengan materi pembelajaran.
- (5) Komputer memungkinkan kolaborasi dan komunikasi.
- (6) Komputer memungkinkan simulasi model dinamis.
- (7) Komputer memungkinkan dan menyederhanakan pembelajaran penemuan.

5. Konstruksi *Website*

a. Standar The World Wide Web Consortium (W3C)

Standar W3C mendefinisikan Platform Web untuk pengembangan aplikasi yang memiliki potensi yang belum pernah terjadi sebelumnya untuk memungkinkan pengembang membuat pengalaman interaktif yang baik, didukung oleh penyimpanan data yang luas, yang tersedia pada perangkat apa pun. Meskipun batas-batas platform terus berkembang, para pemimpin

industri berbicara hampir serempak tentang bagaimana HTML5 menjadi landasan bagi platform ini. Namun, kekuatan penuh platform bergantung pada lebih banyak teknologi yang W3C dan mitranya ciptakan, termasuk CSS, SVG, WOFF, tumpukan Web Semantic, XML, dan berbagai API. (W3C, 2008)

W3C mengembangkan spesifikasi teknis dan panduan ini melalui sebuah proses yang dirancang untuk memaksimalkan konsensus mengenai isi konten, untuk memastikan kualitas teknis dan editorial yang tinggi, dan mendapatkan pengesahan oleh W3C dan masyarakat luas. Berikut adalah standar yang diberikan W3C:

1) Web Desain dan Aplikasi

Desain dan Aplikasi Web melibatkan standar untuk membangun dan Merender halaman Web, termasuk HTML, CSS, SVG, API perangkat, dan teknologi lainnya untuk Aplikasi Web ("WebApps"). Bagian ini juga mencakup informasi tentang bagaimana membuat halaman dapat diakses oleh orang-orang penyandang cacat (WCAG), untuk menginternasionalisasi mereka, dan membuat mereka bekerja pada perangkat mobile.

2) Audio dan Video

Web lebih dari sekadar teks dan informasi, dan juga merupakan media untuk mengekspresikan kreativitas artistik, visualisasi data, dan mengoptimalkan penyajian informasi untuk khalayak. Seperti grafis, penggunaan video dan audio di situs Web meningkatkan pengalaman

pengguna, dan W3C memiliki beberapa teknologi berbeda dan saling melengkapi yang bekerja sama dengan HTML, SVG, dan *script* untuk menyediakan pencipta halaman Web dan Aplikasi Web dengan alat yang dibutuhkan untuk memberikan representasi terbaik dari konten mereka.

3) Aksesibilitas

Web pada dasarnya dirancang untuk bekerja bagi semua orang, baik perangkat keras, perangkat lunak, bahasa, lokasi, atau kemampuan mereka. Web harus memenuhi tujuan ini, sehingga dapat diakses oleh orang-orang dengan beragam kemampuan pendengaran, gerakan, penglihatan, dan kognitif. Aksesibilitas sangat penting bagi pengembang dan organisasi yang ingin membuat situs web dan alat web berkualitas tinggi, dan tidak terkecuali orang untuk menggunakan produk dan layanan mereka. Misi *Web Accessibility Initiative* (WAI) adalah untuk mengarahkan Web ke potensi penuh agar dapat diakses, memungkinkan orang-orang penyandang cacat berpartisipasi secara setara di Web.

4) Mobile Web

Idealnya, penulis situs dapat memenuhi permintaan kualitas pengalaman *mobile* tanpa mengubah satu baris kode. Namun pada kenyataannya rancangan web pada desktop berbeda dengan rancangan pada Mobile.

5) Math On The Web

Secara konseptual, MathML memiliki dua bagian: presentasi dan konten. Keduanya membentuk satu bahasa dan mudah untuk mencampurnya. Jika dalam konten web terdapat tulisan persamaan matematis, maka tulisan tersebut baiknya bukan berupa gambar.

b. Faktor Pembangun *Website*

Penggunaan *website* telah menjadi faktor yang dipelajari secara ekstensif di bidang interaksi antara pengguna dan perangkat komputer. Para peneliti di bidang *human-computer interaction* (HCI) (Shneiderman & Plaisant, 2005) telah menekankan interaksi yang baik antara pengguna dan komputer sebagai faktor kunci dalam merancang dan menerapkan berbagai sistem bidang komputasi. Fungsi sistem ini mengacu pada sejauh mana suatu produk dapat digunakan oleh pengguna tertentu untuk mencapai tujuannya dengan efektif, efisiensi dan kepuasan dalam penggunaan (Lee & Kozar, 2012). Sebagai situs e-bisnis yang semakin berkembang dan World Wide Web telah menjadi antarmuka yang dominan, peneliti telah menerapkan prinsip-prinsip kegunaan dasar ke situs web dan mengembangkan metrik kegunaan spesifik web, pedoman, alat, dan teknik.

Efektivitas mewakili keakuratan dan kelengkapan yang digunakan pengguna online untuk mencapai tujuan misalnya pembelian dan pengumpulan informasi saat mengunjungi situs web tertentu (Lee & Kozar, 2012). Secara langsung efektivitas terkait dengan fungsi yang tepat sehingga pengguna dapat melakukan apa yang mereka butuhkan saat mengunjungi

situs web. Misalnya, ketika sebuah situs web memiliki fitur navigasi yang sangat baik, gambar yang hidup dan interaktif, dan konten dengan kedalaman dan ruang lingkup yang relevan, orang dapat mencapai tujuan mereka dengan lebih sedikit kesalahan. Efisiensi mewakili sumber daya yang dikeluarkan dalam kaitannya dengan mencapai tujuan saat mengunjungi situs web.

Para pengguna merasakan efisiensi ketika mereka dapat mencapai tujuan dengan kunjungan cepat tanpa banyak usaha kognitif. Efisiensi di situs web yang berpusat pada pengguna yang berisi fitur desain yang sederhana dan konsisten di seluruh halaman web, membuat halaman mudah dibaca dan dipelajari. Akhirnya, kepuasan didefinisikan sebagai kenyamanan dan penerimaan situs web bagi penggunanya. Ketika situs web menyediakan berbagai opsi untuk mendukung pengguna (mis., FAQ, obrolan langsung dengan personel dukungan pelanggan) dan layanan yang andal, aman, dan dijamin privasi, kepuasan dapat meningkat. Kegunaan situs web dianggap sebagai konstruksi multidimensi yang mencakup keefektifan, efisiensi, dan kepuasan (Lee & Kozar, 2012).

Mengidentifikasi faktor kegunaan situs web dan menyelidiki pengaruhnya pada persepsi atau perilaku pengguna, peneliti telah mengembangkan model teoritis dari kegunaan situs web. Kim *et al.* (2002) mengadopsi model kualitas *Vitruvius' architectural* (Rasmussen, 1962) untuk mengukur kualitas desain situs web. Peneliti ini memberikan identifikasi untuk *website* yang baik pada bagian keamanan, privasi,

kenyamanan (misalnya, mudah dinavigasi, pencarian, pemrosesan order untuk situs jual beli), dan estetika visual sebagai faktor kegunaan dan dihipotesiskan dan secara empiris memvalidasi hubungan antara ketiga faktor kegunaan dan kepuasan pelanggan online dan kesetiaan pelanggan terhadap situs. Palmer (2002) mengusulkan model untuk mengeksplorasi hubungan antara keberhasilan situs web dan lima faktor kegunaan situs web termasuk kecepatan unduhan yang baik, navigasi, konten situs, interaktivitas, dan responsif. Palmer menemukan bahwa kelima faktor kegunaan situs web secara signifikan memengaruhi keberhasilan situs web yang diukur dengan kepuasan pelanggan, kemungkinan untuk berkunjung kembali, dan frekuensi penggunaan situs oleh pengguna.

Berdasarkan Pedoman Usability Microsoft (MUG), Venkatesh dan Agarwal (2006) mengusulkan model kegunaan yang meneliti hubungan antara lima konstruk kegunaan termasuk konten, kemudahan penggunaan, promosi, *made-for-the-medium*, dan kesan yang baik bagi pengguna. Mereka menemukan efek signifikan dari konstruksi kegunaan pada penggunaan dan pembelian situs web, bahkan setelah mengontrol pembelian dan pengalaman sebelumnya dengan situs serupa. Mengadopsi model preferensi dari psikologi lingkungan, Lee dan Kozar (2009) mengusulkan model kegunaan situs web yang mengeksplorasi hubungan antara empat faktor kegunaan termasuk koherensi, keterbacaan, variasi, sikap pelanggan *online* dan tujuan kunjungannya. Hubungan signifikan antara faktor kegunaan dan dua variabel endogen ditemukan meskipun

jaringan nomologis yang sedikit berbeda ditemukan tergantung pada karakteristik situs, jenis kelamin dan usia.

Upaya dalam menilai pengaruh kegunaan situs web pada persepsi atau perilaku konsumen *online*, upaya yang besar telah dilakukan untuk mengidentifikasi dan mengukur faktor kegunaan situs web. Peneliti di bidang interaksi manusia dan komputer mengusulkan beberapa faktor kegunaan untuk penilaian obyektif kualitas desain situs web. Mereka secara umum mengambil pendekatan teknik dalam upaya untuk mengidentifikasi seperangkat prinsip dan praktik umum yang memastikan kegunaan desain situs web. Gehrke dan Turban (1999) memberikan karakteristik yang memuat halaman tertentu, efisiensi navigasi, waktu unduh, tingkat pencarian yang cepat, tingkat kesalahan yang rendah, waktu penyelesaian tugas, dan frekuensi gerakan kursor sebagai faktor pengukuran kegunaan. Schubert dan Selz (1999) menyarankan presentasi hypermedia, waktu, kinerja sistem, sistem yang canggih dan interaktivitas sebagai faktor untuk desain web yang baik.

Pakar dibidang desain situs web juga mengusulkan beberapa faktor kegunaan situs web. Spool *et al.* (1999) memberikan spesifikasi kemudahan penggunaan, keterbacaan, kualitas konten, desain yang menarik, produktivitas, kelengkapan, dan relevansi. Jakob (1999) menyarankan navigasi, waktu respons, kredibilitas dan konten. Bidang korporat, perusahaan seperti IBM dan Microsoft serta kompetisi seperti penghargaan Webby menetapkan panduan desain kegunaan situs web. Microsoft

menyarankan panduan kegunaan (MUG) dengan lima faktor kegunaan termasuk konten, kemudahan penggunaan, promosi, *made-for-the-medium*, dan kebutuhan pengguna.

Information Systems Researcher mengembangkan faktor kegunaan situs web yang berorientasi pada persepsi. Kegunaan situs web tidak hanya objektif secara intrinsik tetapi lebih erat terkait dengan persepsi subjektif konsumen *online* dari sebuah situs web melalui interaksi dengan situs (Agarwal & Venkatesh, 2002). Loiacono *et al.* (2007) telah mengusulkan langkah-langkah perseptual termasuk informasi yang disesuaikan, kelengkapan *online*, keuntungan relatif, informasi / fit-to-task, kemudahan pemahaman, operasi intuitif, kepercayaan, waktu respon, daya tarik visual, inovasi, daya tarik emosional, dan gambar yang konsisten.

Norman (2013) menunjukkan pengaruh positif kesederhanaan pada kemudahan navigasi dan efek negatif pada interaktivitas, sementara Jakob (1999) menunjukkan efek positif konsistensi pada navigasi dan pengaruh negatif kesederhanaan pada interaktivitas. Ada juga beberapa hubungan intuitif antara konstruksi kegunaan situs web. Sebagai contoh, pengguna merasakan keterbacaan yang lebih baik tetapi interaktivitas dan telepresence yang buruk ketika mereka mengunjungi situs web tanpa memiliki komponen desain berlebihan (kesederhanaan). Ketika komponen desain situs web yang sama (atau serupa) ditempatkan di lokasi yang konsisten di seluruh halaman web dan format yang konsisten (konsistensi), pengguna dapat dengan mudah mempelajari cara menggunakan fitur utama dari situs

web (kemampuan belajar), cepat membaca informasi yang mereka temukan (keterbacaan) , dan navigasi dengan mudah (navigasi).

Website merupakan media yang dapat digunakan dalam proses belajar mengajar baik terhadap siswa maupun guru. Sebagai media yang diakses oleh orang dengan kemampuan dan pengalaman teknologi yang berbeda, maka *website* menjadi media yang membantu penggunanya dalam pencarian informasi yang memenuhi 4 aspek:

1. Web Desain dan Aplikasi yang mudah dipahami dengan navigasi singkat.
2. Audio dan Video yang digunakan memuat informasi yang penting dengan kualitas baik dan pemanfaatan penyimpanan yang kecil sehingga *website* dapat diakses dengan cepat meskipun kecepatan jaringan internet rendah.
3. Aksesibilitas *website* yang baik dengan kelancaran akses pada perangkat-perangkat tertentu.
4. Penggunaan bahasa yang baik, singkat dan informatif.
5. Isi konten seperti rumus fisika, kimia, biologi atau persamaan matematis lain tidak menampilkannya dalam bentuk gambar.

B. Kajian Penelitian yang Relevan

Akhyar (2017) Menunjukkan penggunaan media sangat memberikan dampak positif terhadap pembelajaran. Jika ditinjau dari ketercapaian pembelajaran siswa, diketahui bahwa terdapat peningkatan yang signifikan antara siswa yang menggunakan media pembelajaran IPA *science-on-web* dibandingkan dengan yang

tidak menggunakan media pembelajaran IPA *science-on-web* untuk kemandirian dan hasil belajarnya.

Boisandi (2017) dalam penelitiannya pengembangan modul berbasis TPCK. Menunjukkan bahwa modul ini memiliki kriteria yang baik dan dapat digunakan dalam proses pembelajaran dikelas.

Daerah Istimewa Yogyakarta sebagai provinsi dengan hasil ujian kompetensi guru 2015 tertinggi. Aji, (2016) menunjukkan kompetensi pedagogi dan kompetensi profesional yang dapat dikategorikan baik.

Karolčík, *et al* (2017) dalam penelitiannya menemukan bahwa keberhasilan integrasi teknologi digital ke dalam pengajaran Kimia tidak hanya membangun infrastruktur teknologi, namun juga mendukung metodologis dalam bentuk pelatihan bagi guru yang bertujuan untuk meningkatkan kompetensi guru. Penggunaan TIK yang efisien dalam proses pengajaran dapat menambah kepercayaan diri guru terhadap teknologi-teknologi baru. Pelatihan yang didasarkan pada kerangka kerja TPCK, yang berisi contoh spesifik kegiatan pengajaran dengan teknologi yang terintegrasi, memberikan dampak positif pada para guru. Secara khusus, contoh metodologi untuk penerapan teknologi digital yang sesuai dengan topik Kimia tertentu, berdasarkan model TPACK, dianggap oleh para guru sebagai yang paling bermanfaat.

Kamalova (2015) dalam penelitiannya menyatakan Profesi seorang guru sekolah dasar adalah salah satu yang paling penting dan populer di dunia modern. Saat ini, masyarakat tidak hanya membutuhkan seorang guru, tapi juga guru yang profesional, memiliki keterampilan budaya, mampu belajar dan melatih diri

mereka sendiri, berkembang sesuai dengan keadaan kehidupan modern yang berubah dengan cepat saat ini. Seorang guru harus mampu melatih dirinya sendiri untuk menetapkan tujuan utama dan mencapainya. Berdasarkan kesimpulan penelitiannya bahwa kreativitas kreatif profesional guru pada tahap ini memerlukan mobilitas profesional yang tinggi, kemauan untuk mewujudkan diri, pengetahuan tentang seni komunikasi profesional, kemampuan untuk menerapkan dan mengembangkan teknologi pendidikan secara kreatif, berpikir bebas dan bertanggung jawab atas penyelesaian tugas yang telah ditetapkan.

Suzana (2015) menyebutkan kualifikasi profesional para guru sangat erat kaitannya dengan profil dan karakteristik sistem pendidikan. Perubahan sebagian dan global dalam sistem pendidikan menyebabkan perubahan dalam kompetensi pengajaran. Dengan demikian, kompetensi dilekatkan, diubah, dan disempurnakan. Siklus ini mempengaruhi kompetensi guru dan dapat mengasumsikan untuk menyesuaikan kompetensi individu dengan profil dan gaya mengajar guru. Guru diharapkan memperluas dan menetapkan taksonomi kompetensinya, bersamaan dengan perkembangan ilmu pengetahuan. dan teknologi dalam menghasilkan perubahan dalam pengajaran. Kompetensi guru sangat penting untuk jalan dengan benar dari tugas pendidik kontemporer yang bertujuan untuk perbaikan terus-menerus dan pengayaan metodologis-metodis dengan strategi kerja baru dan perubahan yang disesuaikan dengan tuntutan dan kebutuhan siswa modern. Penelitian ini merekomendasikan perbaikan terkait dengan kompetensi guru: (1) memperbaiki kualitas dan kondisi kerja di sekolah; (2) standar kelengkapan

teknologi edukasi modern; (3) perubahan dalam penempatan kurikulum; (4) efisiensi kerja pendidikan yang lebih baik.

Violeta (2015) dalam analisisnya, dari uraian dan interpretasi hasil penelitian memberikan rekomendasi dan panduan untuk memperkuat kompetensi pedagogis guru: (1) Perubahan program kurikulum di institusi pendidikan tinggi, perlu adanya penambahan guru pedagogi dengan disiplin ilmu yang berbeda; perubahan dalam tujuan program dalam penyiapan guru masa untuk beberapa disiplin ilmu terkait serta siswa dalam semua tahap pengembangan; tugas profesional dan akademisi; badan pendidikan, otoritas, lembaga dan lingkungan; memperkuat keterampilan pedagogis guru dengan memperkenalkan pengetahuan khusus yang memberikan pengetahuan, keterampilan dan kemampuan untuk bekerja dengan siswa dengan kebutuhan khusus dan kesulitan dalam belajar; keterampilan untuk berkomunikasi dalam lingkungan multikultural; (2) Amandemen dan perubahan praktik edukasional dan evaluasi seorang guru: meningkatkan kerangka pelatihan praktis para guru dan perluasannya dalam pendidikan; membentuk mutielvaluasi dimana guru dengan skala profesional yang tinggi untuk mengevaluasi guru muda; (3). Menentukan kriteria dan standar untuk status guru profesional dan pengajaran berkualitas; (4) Membentuk pelatihan tambahan bagi guru sebagai hasil dari kompetensi pedagogis yang tidak memadai yang diperoleh dalam pendidikan awal dan praktik mengajar.

Koteva-Mojsovska (2015) Dari analisis dan interpretasi hasil survei, dapat disimpulkan bahwa pengalaman pedagogi berpengaruh positif terhadap pengetahuan sistemik terhadap pengetahuan teoritis siswa. Mengenai

pengorganisasian pengalaman pedagogis guru, penelitian ini menyimpulkan bahwa periode saat ini lembaga pendidikan sebagai mitra tidak menyesuaikan pada proses pendidikan yang sesuai kebutuhan siswa dan tujuan pembelajaran. Selain itu tujuan pendidikan seharusnya memberikan kesempatan dan keleluasaan bagi calon guru untuk merasakan dan mengembangkan kemampuan pedagoginya. Kemampuan pedagogi yang dimaksud adalah mengetahui kondisi peserta didik, analisis kebutuhan dan membuat tujuan pembelajarannya.

Novkovic-Cvetkovic *et al* (2017) Kebutuhan intervensi inovatif dalam pendidikan ada perbedaan besar antara prestasi ilmiah dan teknis tenaga kerjanya dan kualitas proses pendidikan. Kelemahan pengajaran tradisional mendominasi pendekatan pengajaran, satu sisi dalam bentuk aplikasi, metode, sistem pengajaran, kemiskinan media membawa konsekuensi yang sangat negatif. Penelitian ini mencatat kondisi pendidikan saat ini; (1) Peraturan yang berlaku memberikan tujuan pada siswa untuk menghafal pelajaran yang didapatkan; (2) kurangnya aplikasi dan kreativitas; (3) Proses pengajarannya seragam sehingga membosankan dan menimbulkan apatis di kalangan siswa; (4) Perkembangan teknologi pengetahuan dan teori didaktik secara modern, khususnya perkembangan teknologi komunikasi dan teknologi media, rendahnya organisasi pengajaran dan pembelajaran tradisional untuk secara perlahan meninggalkan dan menerapkan solusi, bentuk, metode pengajaran, metode pengajaran dan pengajaran organisasi baru. Oleh karena itu diperlukan media yang membuat proses belajar lebih intensif dan lebih efisien dimana pengajaran harus membawa inovasi. Secara kualitatif

menunjukkan 53,06% guru lebih memilih pembelajaran individual dan 38,77% menggunakan media.

Velickovic *et al*, (2016) Kenyataan bahwa pengembangan profesional pendidik melalui bentuk pendidikan informal, kebanyakan program pelatihan dan proyek yang bertujuan menerapkan Teknologi Informasi dalam pembelajaran masih belum cukup. Pendidik tidak memiliki kompetensi pedagogi dan profesional serta metode kompetensi di. Penelitian ini merekomendasikan bahwa para pendidik harus diberikan dukungan terus-menerus dan sistematis di bidang TIK sehingga mereka dapat menggunakan semua kelebihan TIK, dan juga memfasilitasi proses belajar mengajar. Jumlah seminar profesional untuk pendidik yang meningkatkan pengetahuan mereka harus ditingkatkan. Faktanya dalam penelitian ini menunjukkan pendidik tidak pasif dalam hal penerapan komputer dalam pembelajaran, mereka tertarik untuk memiliki kemampuan bidang teknologi. Keberhasilan penerapan Teknologi Informasi dalam sistem pendidikan sangat bergantung pada kesadaran dan tanggung jawab pendidik tentang kegunaannya, baik untuk pengembangan profesional dan pedagogi.

Eyiuche (2009) Penelitian ini telah menunjukkan bahwa banyak kekurangan pada institusi pendidikan guru di Negara Bagian Anambra, Nigeria. Hal ini sangat karena untuk dapat mengajar secara efektif dan efisien dalam lingkungan dinamis yang ditandai dengan perubahan tujuan tugas dalam kurikulum, guru membutuhkan peningkatan kreativitas dalam pelatihan. Kreativitas ini perlu diberikan melalui lingkungan belajar yang kuat dengan merangsang pengalaman belajar, penggunaan teknologi instruksional, dan penekanan pada kreativitas di seluruh kurikulum.

Tuntutan abad ke-21, guru harus menjadi tenaga berbakat dan kreatif untuk sekolah masa kini dan masa depan. Penguasaan pengetahuan inti, pengembangan inovasi dan tanggung jawab tentang pembelajaran, dan kemampuan untuk menggunakan teknologi Instruksional seperti ICT di seluruh kurikulum harus dilaksanakan. Tanpa ini, kreativitas tetap menjadi blind spot dalam kualitas kurikulum pendidikan guru di Negara Bagian Anambra.

Ugbe *et al* (2009), penelitian ini menunjukkan hubungan antar kompetensi guru dan prestasi akademik siswa. Dalam kesimpulannya terlihat bahwa : (1) Ada hubungan yang signifikan antara kompetensi guru dan prestasi akademik siswa dalam bidang Kimia; (2) Mahasiswa kimia yang diajarkan oleh guru berkualitas tampil jauh lebih baik daripada yang diajarkan oleh guru yang tidak berkualifikasi; (3). Kinerja akademik mahasiswa kimia yang diajarkan oleh guru berpengalaman jauh lebih baik daripada yang diajarkan oleh orang yang tidak berpengalaman

State *et al.*, (2017) dalam penelitiannya menjelaskan perlunya peningkatan kemampuan pedagogi melalui pelatihan. Adopsi teknologi baru memberi kesempatan untuk meningkatkan kinerja guru. Harus ada dorongan kepada guru sains untuk memperoleh pengetahuan TIK yang relevan. Fasilitas yang memadai dan peningkatan kapasitas yang baik diperlukan bagi guru sains untuk menggunakan alat TIK dalam penyampaian tujuan instruksional yang berkualitas. Frekuensi penggunaan lokakarya pengembangan kapasitas memungkinkan peningkatan keterampilan pedagogi di antara guru sains dalam proses belajar mengajar.

Putri *et al.*, (2018) Pengembangan dan penggunaan multimedia dalam pembelajaran merupakan salah satu cara dalam memanfaatkan teknologi di bidang pendidikan. Pemanfaatan teknologi di bidang pendidikan sangat erat kaitannya dengan pengetahuan pedagogis teknologi dan juga kompetensi peserta didik sebagai upaya pengembangan ketrampilan digital. Multimedia Edmodo merupakan salah satu media berbasis *e-learning* yang dirancang dengan meningkatkan eksistensi media sosial untuk pembelajaran. Pemanfaatan teknologi di bidang pendidikan memberikan beberapa kelebihan untuk meningkatkan kompetensi guru dan juga peserta didik. Penggunaan multimedia Edmodo merupakan salah satu media yang memberikan kemudahan dalam mengembangkan interaksi antara guru dan pelajar. Edmodo adalah salah satu media berbasis *online* dengan dukungan fitur yang sangat lengkap sehingga sangat cocok untuk berbagai jenis pendidikan. Pemanfaatan Edmodo memiliki fungsi kreatif dan edukatif bagi peserta didik melalui eksplorasi keterampilan teknologi dalam belajar.

Balçın, *et al.*, (2017) dalam penelitiannya menyatakan calon guru dalam penggunaan materi untuk pengajaran sains telah ditemukan bahwa tingkat asosiasi bahan dengan teknologi sangat rendah. Sementara guru yang menyiapkan materi dalam proses belajar mengajar, disimpulkan bahwa teknologinya tidak digunakan dengan benar dan dalam proses penyiapannya tidak melibatkan kemampuan teknologi.

Gonca *et al* (2017) Data kuantitatif dan kualitatif yang diperoleh dalam penelitian ini menunjukkan bahwa calon guru memiliki pengetahuan pedagogis tingkat sedang. Pada kenyataannya data kuantitatif menunjukkan perlu adanya

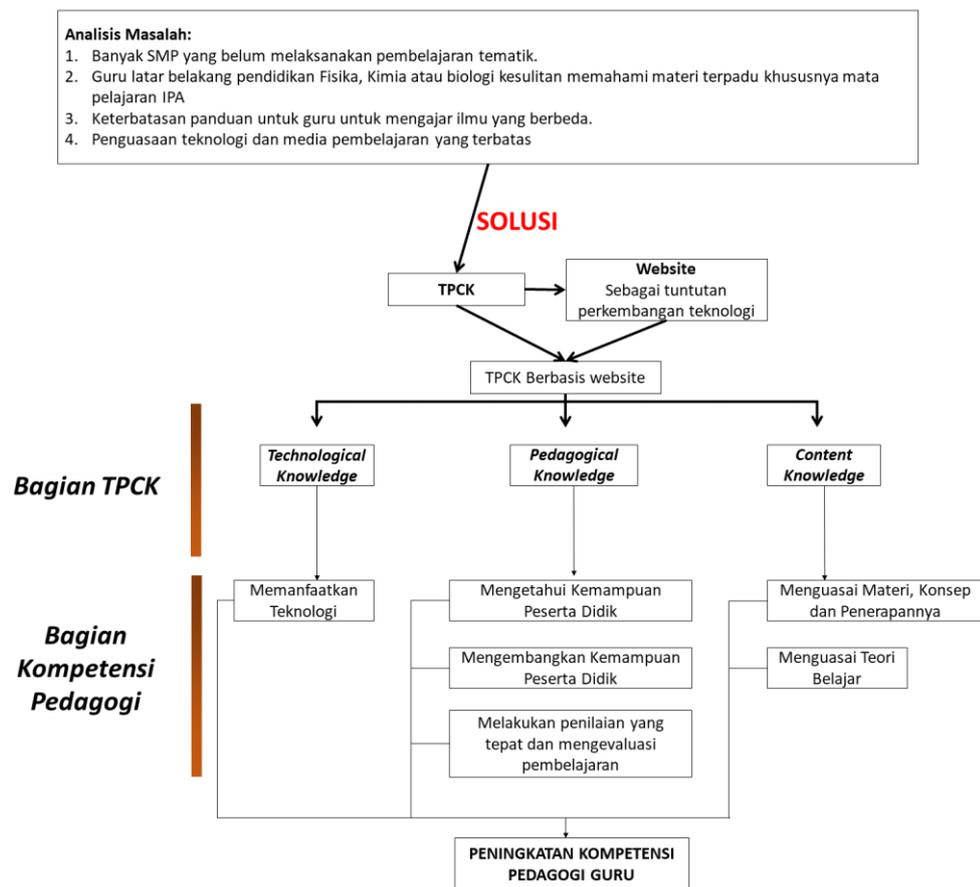
evaluasi terhadap kemampuan TPCK guru. Lingkungan sekitar guru yang tidak memungkinkan untuk evaluasi memberikan efek yang buruk terhadap kompetensi keprofesionalisme dan kemampuan pedagogi. Pada akhirnya diharapkan penerapan pelatihan untuk guru dan calon guru dalam meningkatkan kemampuan TPCK dan dievaluasi secara objektif.

C. Kerangka Pikir

Kurikulum 2013 menuntun guru untuk mengembangkan kemampuan tambahan dalam pemenuhan kompetensi wajibnya. Selain menuntun guru, tuntutan peraturan yang berkaitan dengan kompetensi profesional guru juga harus dipenuhi oleh mereka. Terdapat prinsip-prinsip profesionalisme guru secara yuridis yang lahir dan sedikit mempengaruhi keadaan guru SMP saat ini. Prinsip tersebut diantaranya yaitu berlatarbelakang pendidikan sesuai dengan bidang tugas. Untuk memenuhi tuntutan kepada guru tersebut, maka dibutuhkan pelatihan untuk meningkatkan kompetensi profesional guru. Selain pelatihan keprofesionalan guru, saat sedang bertugas guru juga dapat diberikan alat bantu berupa perangkat yang dipenuhi dengan alat pembelajaran itu sendiri.

Tuntutan abad 21 sebagai arus modernisasi segala bidang tidak hanya teknologi tetapi juga pendidikan dan penggabungan antara teknologi dan pendidikan itu sendiri. Guru sebagai kunci utama dalam pembelajaran untuk meningkatkan kapasitas intelektual siswanya pun dapat menggunakan teknologi dalam pembelajarannya. Solusi yang dapat diberikan kepada guru terkait dengan tuntutan aturan yang berlaku maka perangkat pembelajaran untuk guru dalam bentuk *website* dapat dianggap sebagai peluang yang sangat baik. Hal ini juga didukung

pada hasil-hasil penelitian yang memperlihatkan keberhasilan *website* untuk mempermudah proses pembelajaran tidak hanya pada siswa tapi pada guru itu sendiri. *Technological Pedagogical Content Knowledge* dapat menjadi kerangka pikir yang mengarahkan penggunaan perangkat berbasis *website* sehingga komponen-komponen kompetensi dan TPCK dapat dimaksimalkan. Pada akhirnya dengan menggunakan perangkat TPCK berbasis *website* diharapkan pemenuhan prinsip-prinsip dan kompetensi pedagogik dalam profesionalisme guru dapat tercapai.



Gambar 3. Bagan Kerangka Pikir

D. Pertanyaan Penelitian

Berdasarkan kajian teori dan hasil penelitian yang relevan maka dapat dirumuskan pertanyaan penelitian sebagai berikut:

1. Apakah *website* layak digunakan untuk membuat perangkat *Technological Pedagogical Content Knowledge*? Secara rinci dapat dituliskan sebagai berikut:
 - a. Bagaimana kelayakan perangkat TPCK yang dikembangkan berdasarkan penilaian ahli?
 - b. Bagaimana kelayakan perangkat TPCK yang dikembangkan berdasarkan hasil uji coba?
2. Apakah perangkat *Technological Pedagogical Content Knowledge* berbasis *website* layak secara empiris digunakan untuk guru IPA SMP?
3. Apakah perangkat *Technological Pedagogical Content Knowledge* berbasis *website* layak secara teoretis digunakan untuk guru IPA SMP?
4. Apakah perangkat *Technological Pedagogical Content Knowledge* berbasis *website* praktis digunakan guru IPA SMP.
5. Apakah perangkat *Technological Pedagogical Content Knowledge* berbasis *website* efektif digunakan guru IPA SMP untuk meningkatkan kompetensi pedagogi guru?