

Analisis Kemampuan *Technological Pedagogical Content Knowledge* (TPACK) pada Guru Biologi SMA dalam Materi Sistem Saraf

Suci Lestari

Universitas Pendidikan Indonesia, Jl. Setiabudhi, Bandung, Indonesia

*sucilestari.biology@gmail.com

Abstract: This study aims to analyze the ability of Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) in high school biology teacher in the material of the nervous system. The method used is descriptive research, where researchers do not provide treatment to the object of research. Researchers only retrieve data without any changes. The sampling technique used is purposive sampling by 7 state senior high school (SMA) in Tangerang City from 15 state senior high school (SMA) in Tangerang, each represented by a single school subject teachers of biology class XI. Data collected through the charging instrument TPACK. Analysis of data by encoding based on seven categories in the framework TPACK (CK, PK, TK, PCK, TPK, TCK, TPACK). Based on the results of data analysis, ability TPACK 7 high school teacher in the city of Tangerang into the perception level (Pn). The conclusion is the ability Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) in high school biology teacher on the land (SMAN) in Tangerang City in the material of the nervous system have the perception towards harmonization of components TPACK because the participants were able to identify the difficulty of content and feel the need to transform content. Also, being able to identify appropriate teaching methods with the use of technology but does not explain how to use technology to change the contents and support the students' learning process..

Keywords: Teacher of Biology , Nervous System , TPACK

1. PENDAHULUAN

Guru sebagai pendidik adalah tokoh yang paling banyak bergaul dan berinteraksi dengan para murid dibandingkan dengan personel lainnya di sekolah. Guru bertugas merencanakan dan melaksanakan proses pembelajaran, menilai hasil pembelajaran, melakukan bimbingan dan pelatihan, melakukan penelitian dan pengkajian, dan membuka komunikasi dengan masyarakat (Sagala, 2009).

Dalam proses kegiatan belajar dan mengajar, guru juga harus dapat menyampaikan materi dengan baik karena belajar merupakan suatu proses pengembangan pengetahuan, keterampilan, dan tingkah laku yang baru pada diri seseorang sebagai hasil dari interaksinya dengan beragam informasi dan lingkungan. Oleh karena itu, guru harus dapat menyampaikan informasi yang diketahuinya dengan benar dan tepat sasaran, yaitu konten materi yang benar melalui kegiatan pedagogis yang baik.

Shulman (1987) mendefinisikan subjek pengetahuan pengajaran konten materi sebagai pengetahuan konten dan pedagogik (PCK). Pengetahuan konten dan pedagogik mengidentifikasi bagian khusus pengetahuan untuk mengajar. PCK merupakan gabungan konten dan pedagogik dalam pemahaman tentang bagaimana topik tertentu dan masalah atau isu-isu yang terorganisir, diwakili dan

disesuaikan dengan minat dan kemampuan peserta didik yang beragam, dan dijelaskan dalam bentuk instruksi. Pengetahuan konten dan pedagogik adalah kategori yang paling mudah untuk membedakan pemahaman spesialis konten dari pendidik (Kocoglu, 2009).

Seiring berjalannya waktu dan peningkatan kebutuhan siswa, guru bukan hanya harus memiliki kemampuan PCK. Namun, guru harus dapat mengajarkan materi pelajaran dengan teknologi lebih dari sekedar PCK. Hal ini dikarenakan Proses pengajaran dan pembelajaran saat ini mencerminkan semakin berkembangnya integrasi antara komputer dan aplikasi teknologi dalam kurikulum. Ide mengintegrasikan pengetahuan materi pelajaran, pengajaran atau pembelajaran, dan teknologi telah ada sejak meningkatnya kebutuhan siswa dalam penggunaan dan kebutuhan belajar dengan teknologi. Sehubungan Dengan Itu, pengetahuan tentang teknologi, pedagogik, dan konten telah menjadi bagian integral dari program pendidikan guru untuk mempersiapkan calon-calon guru dimana mereka mengajar menggunakan teknologi dalam pengajaran.

Berdasarkan ide Shulman tentang PCK, Mishra dan Koehler (2006) telah menambahkan teknologi untuk PCK, dan menggambarkan TPACK sebagai hubungan antara teknologi, pedagogik, dan konten. TPACK adalah dasar dari pengajaran yang baik dengan teknologi dan membutuhkan pemahaman tentang



representasi konsep menggunakan teknologi; teknik pedagogis yang menggunakan teknologi dengan cara yang konstruktif untuk mengajar konten; pengetahuan tentang apa yang membuat konsep sulit atau mudah dipelajari dan bagaimana teknologi dapat membantu beberapa masalah yang dihadapi siswa; pengetahuan awal siswa dan teori epistemologi, dan pengetahuan tentang bagaimana teknologi dapat digunakan untuk membangun pengetahuan yang ada dan untuk mengembangkan epistemologi baru atau memperkuat yang lama (Kocoglu, 2009).

Oleh karena itu, guru harus dapat mengintegrasikan teknologi ke dalam pengajaran mereka. Dibutuhkan sebuah pendekatan yang memberlakukan mengajar sebagai interaksi antara apa yang guru ketahui dan bagaimana mereka menerapkan apa yang mereka ketahui dalam keadaan yang menarik atau konteks dalam ruang kelas mereka. Tidak ada "satu cara terbaik" untuk mengintegrasikan teknologi ke dalam kurikulum. Sebaliknya, upaya integrasi harus dirancang dengan kreatif atau terstruktur untuk mata pelajaran tertentu dan ide-ide penting dalam konteks kelas tertentu (Koehler dan Mishra, 2009).

Sistem saraf merupakan salah satu materi pelajaran biologi yang mengandung beberapa konsep abstrak, yang sulit untuk dipahami oleh siswa, penyajian sistem saraf menuntut kemampuan guru untuk mengorganisasi isi pelajaran sebagai persiapan untuk membangun pengetahuan siswa. Oleh sebab itu diperlukan bentuk pembelajaran yang dapat menggambarkan proses yang terjadi pada sistem saraf.

Guna dapat menjalankan misi barunya tersebut, guru haruslah benar-benar memahami kognisi dan berbagai cara yang berbeda dalam belajar. Guru haruslah pula memahami perkembangan siswa dan berbagai konsep pedagogik sebaik mereka menguasai materi pembelajaran dan penilaian alternatif yang digunakannya untuk mengukur hasil belajar siswa. Dengan demikian, guru harus mampu menempatkan berbagai substansi perbedaan bahasa dan budaya, gaya belajar, talenta, dan intelegensi sebagai dasar dalam melaksanakan berbagai strategi pengajaran yang dipilihnya (Abidin, 2009).

Berdasarkan kondisi di atas, pembelajaran haruslah dilaksanakan atas dasar apa yang diketahui dan dapat dilakukan siswa sebaik bagaimana siswa berpikir dan belajar untuk menyelaraskan proses belajar dengan performa yang dibutuhkan sejalan dengan kebutuhan individu siswa. Melihat kenyataan ini, jelaslah guru harus benar-benar memiliki karakteristik unggul sehingga ia akan dapat melaksanakan misi barunya dalam proses pendidikan. Penciptaan guru berkarakteristik unggulan ini haruslah dilakukan baik pada saat guru menempuh proses pendidikan keguruan maupun pada saat guru sudah melaksanakan jabatannya sebagai tenaga pendidik (Abidin, 2009).

Oleh karena itu, penulis mengangkat tema permasalahan mengenai teknologi pedagogik dan

pengetahuan konten, dimana penulis akan melakukan analisis terhadap guru biologi kelas 11 IPA Sekolah Menengah Atas di kota Tangerang pada materi sistem saraf.

1.1 Rumusan Masalah

Sistem saraf adalah salah satu bab yang akan dipelajari di sekolah menengah atas pada kelas 11, beberapa materi yang akan diajarkan dalam sistem saraf memiliki konsep-konsep dalam bentuk abstrak. Berdasarkan latar belakang penelitian, rumusan besar masalah dalam penelitian ini adalah: **"Bagaimana kemampuan TPACK guru biologi sekolah menengah atas tentang konsep sistem saraf?"**

1.2 Tujuan Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk menganalisis tingkat kemampuan TPACK yang dimiliki guru biologi sekolah menengah atas dalam materi sistem saraf.

1.3 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini bagi peneliti dan pendidik adalah peneliti dan pendidik dapat lebih memahami mengenai peran penting kemampuan TPACK dalam proses pembelajaran pada materi sistem saraf. Sehingga peneliti dan pendidik mengetahui bagaimana cara atau metode yang tepat dalam memberikan pembelajaran atau perkuliahan mengenai materi sistem saraf kepada anak didiknya. Selain itu, para pendidik dapat mengetahui peranan penting mengenai integrasi teknologi dalam proses kegiatan belajar mengajar di kelas. Sehingga pendidik bukan hanya memiliki komponen pengetahuan konten dan pedagogik saja, melainkan harus juga ditunjang dengan kemampuan dalam mengintegrasikan kedua komponen tersebut dengan teknologi.

Manfaat penelitian ini bagi sekolah yang menjadi objeknya adalah sekolah dapat mengetahui kelemahan-kelemahan guru biologi, sehingga secara tidak langsung sekolah dapat mengevaluasi kinerja guru biologinya. Setelah itu, pihak sekolah juga dapat mencari solusi untuk meningkatkan kinerja guru tersebut berdasarkan hasil penelitian ini.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian yang dilakukan adalah penelitian deskriptif, dimana peneliti tidak memberikan perlakuan kepada objek penelitian. Peneliti hanya mengambil data tanpa adanya perubahan.

Dari 15 sekolah menengah atas negeri yang ada di Kota Tangerang, peneliti mengambil sampel 7 sekolah



menengah atas negeri yang masing-masing diwakili oleh 1 guru biologi yang mengajar di kelas XI mia.

Banyaknya sampel yang diambil oleh peneliti bergantung pada kesediaan guru untuk mengisi instrumen *TPACK* yang diadopsi dari jurnal Srisawasdi dan mengisi biodata partisipan. Selain itu, peneliti juga melakukan wawancara dengan partisipan sebelum memberikan instrumen.

Setelah data didapat, peneliti mengelompokkan data tersebut sesuai dengan konsep yang banyak diangkat oleh para partisipan pada masing-masing partisipan. Setelah itu, data tersebut dikelompokkan berdasarkan lamanya pengalaman mengajar masing-masing partisipan. Selanjutnya mengkategorikannya ke dalam 7 komponen *TPACK* yang masing-masing komponen dikelompokkan ke dalam beberapa kategori.

3. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Dalam penelitian ini, peneliti mengambil partisipan sebanyak 6 orang dari sekolah yang berbeda. Partisipan-partisipan tersebut dibagi ke dalam 2 kelompok berdasarkan lamanya pengalaman partisipan mengajar di sekolah. Konsep-konsep yang diangkat adalah konsep-konsep yang sama dipilih oleh partisipan. Berikut temuan-temuan yang didapat di lapangan beserta pembahasannya.

3.1. Analisis Kemampuan *TPACK* Kelompok 1 (Pengalaman Mengajar 16 tahun atau lebih)

3.1.1 Partisipan *LS*

Dari 4 konsep yang terpilih, yaitu neuron, mekanisme penjalaran impuls, pembagian sistem saraf, dan kelainan pada sistem saraf. Partisipan *LS* hanya menyebutkan 1 konsep yang sama, yaitu neuron (**lihat lampiran 1**).

Dalam instrumen *TPACK*, partisipan mengidentifikasi dan membagi konsep neuron ke dalam konten-konten yang sederhana menjadi bentuk representasi yang lebih terbayang, yaitu sel saraf, fungsi dan jenis sel saraf, dan mekanisme kerja saraf (*CK-Cn*). Partisipan menggunakan metode pembelajaran diskusi kelompok di dalam kelas (*PK-Pn*). Dalam metode ini, partisipan menggunakan infokus untuk mendukung proses diskusi kelas oleh siswa dengan menayangkan powerpoint yang dibuat siswa (*TK-Pn*). Selama diskusi kelompok berlangsung, siswa dibimbing oleh guru untuk dapat menjelaskan sendiri fenomena yang terdapat di dalam konten dengan menggunakan tayangan powerpointnya (*TPK-Pn*). Partisipan menggunakan diskusi kelompok dalam konsep neuron agar siswa dapat menggali pengetahuannya sendiri dan menemukan konsep neuron itu sendiri (*PCK-Pn*). Selain itu, partisipan juga memfasilitasi siswa dengan menggunakan tayangan yang telah dibuat siswa untuk membantu merealisasikan kesulitan yang ditemukan

oleh siswa (*TCK-Pn*). Berdasarkan komponen-komponen *TPACK* yang telah diuraikan, maka kemampuan *TPACK* yang dimiliki partisipan *LS* termasuk ke dalam kategori tingkat persepsi (*Perception Level-Pn*) karena partisipan dapat mengidentifikasi kesulitan konten dan mampu mengidentifikasi metode mengajar yang sesuai dengan teknologi. Namun partisipan, tidak dapat menjelaskan bagaimana menggunakan teknologi untuk mengubah konten.

3.1.2 Partisipan *AG*

Dari 4 konsep yang terpilih, yaitu neuron, mekanisme penjalaran impuls, pembagian sistem saraf, dan kelainan pada sistem saraf. Partisipan *AG* menyebutkan 3 konsep yang sama, yaitu neuron, mekanisme penjalaran impuls, dan kelainan pada sistem saraf (**lihat lampiran 2**).

Berdasarkan analisis data yang telah diisi oleh partisipan dalam instrumen *TPACK*, konsep neuron, mekanisme penjalaran impuls, dan kelainan pada sistem saraf, partisipan mengidentifikasi dan membagi konsep-konsep tersebut ke dalam konten-konten yang sederhana menjadi bentuk representasi yang lebih terbayang. Pada konsep neuron, partisipan membaginya ke dalam beberapa konten yang sederhana, yaitu bagian-bagian neuron dan jenis-jenis neuron. Pada konsep mekanisme penjalaran impuls, partisipan juga membaginya ke dalam beberapa konten yang sederhana, yaitu mekanisme penjalaran kimiawi dan penjalaran beda potensial (*CK-Cn*).

Partisipan menggunakan metode pembelajaran presentasi di dalam kelas (*PK-Pn*). Dalam metode ini, partisipan menggunakan infokus, whiteboard, spidol, dan laptop untuk mendukung proses presentasi oleh siswa dengan menayangkan powerpoint yang dibuat siswa (*TK-Pn*). Selama presentasi berlangsung, siswa dibimbing oleh guru pada materi yang sulit, sehingga dapat menjelaskan sendiri kesulitan fenomena yang terdapat di dalam konten dengan menggunakan tayangan powerpointnya (*TPK-Pn*). Partisipan menggunakan metode pembelajaran presentasi dalam konsep neuron, mekanisme penjalaran impuls, dan kelainan pada sistem saraf agar siswa dapat menggali pengetahuannya sendiri dan menemukan konsep-konsep itu sendiri (*PCK-Pn*). Selain itu, partisipan juga memfasilitasi siswa dengan menggunakan tayangan yang telah dibuat siswa untuk membantu merealisasikan kesulitan yang ditemukan oleh siswa (*TCK-Pn*).

Berdasarkan komponen-komponen *TPACK* yang telah diuraikan, maka kemampuan *TPACK* yang dimiliki partisipan *AG* termasuk ke dalam kategori tingkat persepsi (*Perception Level-Pn*) karena partisipan dapat mengidentifikasi kesulitan konten dan mampu mengidentifikasi metode mengajar yang sesuai dengan teknologi. Namun partisipan, tidak dapat menjelaskan bagaimana menggunakan teknologi untuk mengubah konten.

3.1.3 Partisipan ANW

Dari 4 konsep yang terpilih, yaitu neuron, mekanisme penyaluran impuls, pembagian sistem saraf, dan kelainan pada sistem saraf. Partisipan ANW hanya menyebutkan 2 konsep yang sama, yaitu neuron dan pembagian sistem saraf (**lihat lampiran 3**).

Berdasarkan analisis data yang telah diisi oleh partisipan dalam instrumen *TPACK*, dalam konsep neuron dan pembagian sistem saraf, partisipan mengidentifikasi dan membagi konsep pembagian sistem saraf tersebut ke dalam konten-konten yang sederhana menjadi bentuk representasi yang lebih terbayang, yaitu sistem saraf pusat dan sistem saraf tepi (*CK-Cn*). Sedangkan pada konsep neuron, partisipan tidak mengidentifikasikan ke dalam beberapa konten yang sederhana (*CK-Pn*), yaitu struktur dan fungsi sistem saraf.

Partisipan menggunakan metode pembelajaran diskusi, informasi, pengenalan, dan penugasan di dalam kelas (*PK-Pn*). Dalam metode ini, partisipan menggunakan infokus, whiteboard, spidol, laptop, dan CD player untuk mendukung proses diskusi oleh siswa dengan menayangkan powerpoint yang dibuat siswa dan beberapa tayangan berupa video yang diputar menggunakan CD player untuk mendukung pengkonsep konten pada siswa (*TK-Cn*). Selama diskusi berlangsung, siswa dibimbing oleh guru pada materi yang sulit, sehingga dapat menjelaskan sendiri kesulitan fenomena yang terdapat di dalam konten dengan menggunakan tayangan powerpointnya dengan didukung video untuk memperdalam konsep neuron dan pembagian sistem saraf pada siswa (*TPK-Pn*). Partisipan menggunakan metode pembelajaran diskusi dalam konsep neuron dan pembagian sistem saraf agar siswa dapat menggali pengetahuannya sendiri dan menemukan konsep-konsep itu sendiri (*PCK-Pn*). Selain itu, partisipan juga memfasilitasi siswa dengan menggunakan tayangan yang telah dibuat siswa dan video untuk membantu merealisasikan kesulitan yang ditemukan oleh siswa (*TCK-Pn*).

Berdasarkan komponen-komponen *TPACK* yang telah diuraikan, maka kemampuan *TPACK* yang dimiliki partisipan ANW termasuk ke dalam kategori tingkat persepsi (*Perception Level-Pn*) karena partisipan dapat mengidentifikasi kesulitan konten dan mampu mengidentifikasi metode mengajar yang sesuai dengan teknologi. Namun partisipan, tidak dapat menjelaskan bagaimana menggunakan teknologi untuk mengubah konten.

3.2. Analisis Kemampuan *TPACK* Kelompok 2 (Pengalaman Mengajar 11-15 Tahun)

3.2.1 Partisipan RN

Dari 4 konsep yang terpilih, yaitu neuron, mekanisme penyaluran impuls, pembagian sistem saraf, dan kelainan

pada sistem saraf. Partisipan RN menyebutkan semua konsep dasar yang terpilih (**lihat lampiran 4**).

Dalam instrumen *TPACK*, partisipan mengidentifikasi dan membagi konsep pembagian sistem saraf dan kelainan pada sistem saraf ke dalam konten-konten yang sederhana menjadi bentuk representasi yang lebih terbayang, yaitu otak dan sumsum belakang untuk pembagian sistem saraf dan macam-macam penyakit, gejala, dan penyebabnya (*CK-Cn*). Sedangkan untuk konsep neuron dan mekanisme penyaluran impuls, partisipan tidak membagi konsep tersebut ke dalam konten-konten yang sederhana (*CK-Pn*). Partisipan menggunakan metode pembelajaran diskusi kelompok di dalam kelas, mengamati gambar, dan pengamatan lingkungan (*PK-Pn*). Dalam metode ini, partisipan menggunakan infokus dan charta gambar untuk mendukung proses diskusi kelas oleh siswa dengan menayangkan powerpoint yang dibuat siswa (*TK-Pn*). Selama diskusi kelompok berlangsung, siswa dibimbing oleh guru untuk dapat menjelaskan sendiri fenomena yang terdapat di dalam konten dengan menggunakan tayangan powerpointnya (*TPK-Pn*). Partisipan menggunakan diskusi kelompok dalam konsep-konsep tersebut agar siswa dapat menggali pengetahuannya sendiri dan menemukan konten di dalam konsep-konsep tersebut secara mandiri (*PCK-Pn*).

Selain itu, partisipan juga memfasilitasi siswa dengan menggunakan tayangan yang telah dibuat siswa untuk membantu merealisasikan kesulitan yang ditemukan oleh siswa (*TCK-Pn*). Berdasarkan komponen-komponen *TPACK* yang telah diuraikan, maka kemampuan *TPACK* yang dimiliki partisipan RN termasuk ke dalam kategori tingkat persepsi (*Perception Level-Pn*) karena partisipan dapat mengidentifikasi kesulitan konten dan mampu mengidentifikasi metode mengajar yang sesuai dengan teknologi. Namun partisipan, tidak dapat menjelaskan bagaimana menggunakan teknologi untuk mengubah konten.

3.2.2 Partisipan BT

Dari 4 konsep yang terpilih, yaitu neuron, mekanisme penyaluran impuls, pembagian sistem saraf, dan kelainan pada sistem saraf. Partisipan BT menyebutkan semua konsep dasar yang terpilih (**lihat lampiran 5**).

Dalam instrumen *TPACK*, partisipan mengidentifikasi dan membagi konsep neuron, pembagian sistem saraf, dan kelainan pada sistem saraf ke dalam konten-konten yang sederhana menjadi bentuk representasi yang lebih terbayang, yaitu bagian-bagian sel saraf dan jenis-jenis sel saraf untuk konsep neuron. Sistem saraf sadar dan tidak sadar untuk konsep pembagian sistem saraf. Pengaruh obat-obatan dan narkotika terhadap kerja sistem saraf untuk konsep kelainan pada sistem saraf (*CK-Cn*). Sedangkan untuk mekanisme penyaluran impuls, partisipan tidak membagi konsep tersebut ke dalam konten-konten yang sederhana (*CK-Pn*). Partisipan menggunakan metode



pembelajaran diskusi kelompok di dalam kelas dan menyajikan tayangan atau animasi sistem saraf (*PK-Pn*). Dalam metode ini, partisipan menggunakan infokus, video animasi, dan internet untuk mendukung proses diskusi kelas oleh siswa dengan menayangkan powerpoint yang dibuat siswa dengan didukung oleh video animasi sistem saraf (*TK-Cn*). Selama diskusi kelompok berlangsung, siswa dibimbing oleh guru untuk dapat menjelaskan sendiri fenomena yang terdapat di dalam konten dengan menggunakan tayangan powerpointnya (*TPK-Pn*). Partisipan menggunakan diskusi kelompok dalam konsep-konsep tersebut agar siswa dapat menggali pengetahuannya sendiri dan menemukan konten di dalam konsep-konsep tersebut secara mandiri (*PCK-Pn*). Selain itu, partisipan juga memfasilitasi siswa dengan menggunakan tayangan yang telah dibuat siswa untuk membantu merealisasikan kesulitan yang ditemukan oleh siswa (*TCK-Pn*). Berdasarkan komponen-komponen *TPACK* yang telah diuraikan, maka kemampuan *TPACK* yang dimiliki partisipan BT termasuk ke dalam kategori tingkat persepsi (*Perception Level-Pn*) karena partisipan dapat mengidentifikasi kesulitan konten dan mampu mengidentifikasi metode mengajar yang sesuai dengan teknologi. Namun partisipan, tidak dapat menjelaskan bagaimana menggunakan teknologi untuk mengubah konten.

3.2.3 Partisipan EN

Dari 4 konsep yang terpilih, yaitu neuron, mekanisme penyaluran impuls, pembagian sistem saraf, dan kelainan pada sistem saraf. Partisipan BT hanya menyebutkan 3 konsep dasar yang terpilih, yaitu neuron, mekanisme penyaluran impuls, dan pembagian sistem saraf (**lihat lampiran 6**).

Dalam instrumen *TPACK*, partisipan mengidentifikasi setiap konsep, yaitu neuron, mekanisme penyaluran impuls, dan pembagian sistem saraf (*CK-Pn*). Partisipan menggunakan metode pembelajaran presentasi di kelas (*PK-Pn*). Dalam metode ini, partisipan menggunakan infokus untuk mendukung proses diskusi kelas oleh siswa dengan menayangkan powerpoint yang dibuat siswa (*TK-Pn*). Selama presentasi berlangsung, siswa dibimbing oleh guru untuk dapat menjelaskan sendiri fenomena yang terdapat di dalam konten dengan menggunakan tayangan powerpointnya (*TPK-Pn*). Partisipan menggunakan metode pembelajaran presentasi tersebut agar siswa dapat menggali pengetahuannya sendiri dan menemukan konten di dalam konsep-konsep tersebut secara mandiri (*PCK-Pn*). Selain itu, partisipan juga memfasilitasi siswa dengan menggunakan tayangan yang telah dibuat siswa untuk membantu merealisasikan kesulitan yang ditemukan oleh siswa (*TCK-Pn*). Berdasarkan komponen-komponen *TPACK* yang telah diuraikan, maka kemampuan *TPACK* yang dimiliki partisipan BT termasuk ke dalam kategori tingkat persepsi (*Perception Level-Pn*) karena partisipan dapat

mengidentifikasi kesulitan konten dan mampu mengidentifikasi metode mengajar yang sesuai dengan teknologi. Namun partisipan, tidak dapat menjelaskan bagaimana menggunakan teknologi untuk mengubah konten.

3.3. Kemampuan TPACK Guru Biologi SMA Pada Materi Sistem Saraf

3.3.1 Perencanaan TPACK pada Konsep Sistem Saraf

Berdasarkan instrumen *TPACK* yang telah diisi oleh para guru, kemampuan guru biologi SMA dalam perencanaan *TPACK* pada konsep sistem saraf sebagian besar berupa presentasi dan diskusi kelas. Hal ini dikarenakan tuntutan kurikulum 2013 yang menuntut agar siswa sendiri yang menemukan konsep dalam materi. Selain itu, teknologi pendukung dalam proses presentasi dan diskusi kelas hanya berupa seperangkat infokus untuk menayangkan powerpoint yang dibuat oleh kelompok siswa, meskipun ada beberapa guru yang menggunakan video dan animasi untuk pendukung dalam proses pembelajarannya.

Dalam proses pembelajarannya, guru hanya berperan sebagai fasilitator di dalam kelas. Jika ada materi yang dianggap sulit, guru akan mulai mengarahkan siswa untuk menemukan kesulitannya dan memberikan persepsi mengenai konten yang sulit agar siswa merasa mudah dan akhirnya dapat mengatasi kesulitan dalam konsep tersebut secara mandiri.

3.3.2 Implementasi TPACK pada Konsep Biologi

Berdasarkan analisis instrumen *TPACK* yang telah diisi oleh para guru, kemampuan guru biologi SMA dalam implementasi komponen *TPACK* pada konsep sistem saraf di kelas termasuk ke dalam kategori tingkat persepsi (*Perception Level-Pn*). Pada tingkat persepsi ini, guru sudah memiliki persepsi menuju harmonisasi komponen *TPACK* karena melalui presentasi dan diskusi, guru mampu mengidentifikasi kesulitan konten sehingga dapat mentransformasikannya ke dalam bentuk konten yang sederhana dengan dukungan dari penggunaan teknologi yang sesuai, yaitu seperangkat infokus, video, dan tayangan animasi.

Hal ini memperlihatkan bahwa guru biologi di kota Tangerang dapat mengidentifikasi kesulitan konten dan mampu mengidentifikasi metode mengajar yang sesuai dengan teknologi. Namun guru, tidak dapat menjelaskan bagaimana menggunakan teknologi untuk mengubah konten yang akan guru berikan kepada siswa, sehingga pengetahuan guru hanya berpusat pada penggunaan infokus, video, dan tayangan animasi dalam proses pengajaran yang guru lakukan di kelas.

3.4. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Kemampuan TPACK Guru Biologi

Berdasarkan analisis instrumen TPACK, salah satu faktor yang mempengaruhi kemampuan TPACK adalah banyaknya pengalaman belajar yang didapat guru melalui seminar-seminar yang diadakan oleh pemerintah dengan tujuan untuk meningkatkan kualitas guru. Sehingga lamanya pengalaman mengajar tidak berbanding lurus dengan peningkatan kemampuan TPACK. Hal ini dipengaruhi oleh banyak faktor, antara lain kesibukan yang menggunung para guru senior, sehingga menyebabkan para guru senior tidak dapat menyempatkan waktunya untuk mempelajari hal yang baru, terutama kemajuan-kemajuan teknologi dalam mendukung proses pengajaran di kelas. Oleh karena itu, sebagian besar guru senior masih banyak yang menerapkan metode pembelajaran konvensional.

Sebaliknya, para guru yang memiliki pengalaman mengajar 11-15 tahun masih dapat melakukan transformasi di dalam kelasnya menggunakan teknologi. Hal ini dikarenakan kesibukan guru yang memiliki pengalaman mengajar 11-15 tahun, tidak sebanyak kesibukan yang dimiliki oleh guru yang memiliki pengalaman mengajar 16 tahun atau lebih.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian ini, kesimpulan yang dapat adalah:

- Tingkat kemampuan TPACK pada guru SMA dalam materi sistem saraf tidak berbanding lurus dengan lamanya pengalaman mengajar seorang guru, karena ternyata hasil dari analisis data menunjukkan tidak ada perbedaan antara kelompok 1 dan 2 dalam tingkat kemampuan TPACK.
- Kemampuan perencanaan dan implementasi dari TPACK guru SMA baru sebatas penggunaan infokus dan perangkatnya beserta *whiteboard*, dan spidol yang diimplementasikan dalam proses kegiatan belajar mengajar dengan metode presentasi di kelas oleh masing-masing kelompok.

Penelitian mengenai kemampuan TPACK ini masih sangat baru dan belum banyak diteliti di Indonesia, sehingga penelitian ini masih sangat sederhana. Oleh karena itu, peneliti berharap setelah penelitian mengenai TPACK ini diangkat, akan banyak penelitian-penelitian selanjutnya mengenai TPACK pada guru.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam kelancaran penelitian ini, antara lain:

- Bapak H. Dr. Riandi, M. Si. sebagai pembimbing 1 dalam penelitian tesis ini yang sudah banyak membantu mempermudah penelitian ini,

- Almarhumah ibu, yang selalu menginspirasi dalam penyelesaian penelitian ini, dan
- Suami dan anak tercinta, yang selalu mendukung dalam penyelesaian penelitian ini, baik materiil maupun imateriil.

6. DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, Y. (2009). *Guru dan Pembelajaran Bermutu*. Bandung: Rizqi Press
- Arikunto, S. (2010). *Prosedur Penelitian: Suatu Pendekatan Praktik Edisi Revisi*. Jakarta: Rineka Cipta
- El- Khalick, F. (2006). *Preservice And Experienced Biology Teachers' Global And Specific Subject Matter Structures: Implications For Conceptions Of Pedagogical Content Knowledge*. Dalam *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education* [Online], Vol. 2 (1-29). ISSN: 1305-8223
- Fachrurrazi, A. (2012). *Pengertian Teknologi Pendidikan dan Teknologi Pembelajaran* [Online]. <https://ahmadfachrurrazi.wordpress.com/2012/04/05/pengertian-teknologi-pendidikan-dan-pembelajaran/>. 10/01/2014
- Kocoglu, Z. (2009). *Exploring The Technological Pedagogical Content Knowledge of Pre-service Teachers in Language Education*. Dalam *Procedia Social and Science* [Online], Vol. 1 (2734-2737). DOI: 10.1016/j.sbspro.2009.01.485
- Koehler, M. J., & Mishra, P. (2009). *What Is Technological Pedagogical Content Knowledge ?*. Dalam *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education* [Online], Vol. 9 (1): 60-70
- Russel, M. K., dan Airasian. (1967). *Classroom Assessment: Concept and Application- 7th ed*. New York. McGraw- Hills Companies Inc.
- Sagala, S. (2009). *Kemampuan Profesional Guru dan Tenaga Kependidikan*. Bandung: Alfabeta
- Schmidt, D. A. (2009). *Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK): The Development and Validation of An Assessment Instrument for Preservice Teachers*. Dalam *Journal of Research on Technology in Education* [Online], Vol. 42 (2): 123-149
- Srisawasdi, N. (2012). *The Role of TPACK in Physics Classroom: Case Study of Preservice Physics Teachers*. Thailand. Procedia Social and Behavioral Sciences
- Subiantoro, A. W. (2011). *Aplikasi Komputer Media Pembelajaran Biologi: Bahan Ajar Matrikulasi PPG Basic Science*. Yogyakarta. FMIPA Universitas Negeri Yogyakarta
- Mishra, P., & Koehler, M. J. (2006). *Technological Pedagogical Content Knowledge: A Framework for Teacher Knowledge*. Dalam *Teachers College Record* [Online]. Vol. 108 (6): 1017-1054



7. LAMPIRAN

Tabel 4.2. Analisis Kemampuan TPACK Berdasarkan Komponen-Komponen TPACK

partisi pan	Konsep	Alasan konsep dianggap penting	Komponen TPACK															
			PK		CK		TK		PCK		TPK		TCK		TPACK			
			Pn	Cn	Pn	Cn	Pn	Cn	Pn	Cn	Pn	Cn	Pn	Cn	Nn	Pn	Cn	An
LS	Neuron	Tuntutan Indikator dan aplikasi sehari-hari																
AG	Neuron	Tuntutan indikator																
	Mekanisme Penjalaran Impuls																	
	Kelainan Pada Sistem Saraf																	
AN W	Neuron	Tuntutan Indikator																
	Pembagian Sistem Saraf																	
PERSENTASE (%)			50	-	08.03	41.07	33.03	16.07	50	-	50	-	50	-	-	50	-	-
RN	Neuron	Dasar dari pemahaman semua materi sistem saraf																
	Mekanisme Penjalaran Impuls	Berkaitan dengan kehidupan sehari-hari																
	Pembagian Sistem Saraf	Bagian terpenting dalam sistem saraf																
	Kelainan Pada Sistem Saraf	Berkaitan dengan kehidupan sehari-hari																
BT	Neuron	Bagian dalam sistem koordinasi																
	Mekanisme Penjalaran Impuls																	
	Pembagian Sistem Saraf																	



partisi pan	Konsep	Alasan konsep dianggap penting	Komponen TPACK															
			PK		CK		TK		PCK		TPK		TCK		TPACK			
			Pn	Cn	Pn	Cn	Pn	Cn	Pn	Cn	Pn	Cn	Pn	Cn	Nn	Pn	Cn	An
	Kelainan Pada Sistem Saraf																	
EN	Neuron	Salah satu sistem koordinasi yang memungkinkan makhluk hidup tanggap dengan lingkungannya																
	Mekanisme Penjalaran Impuls																	
	Pembagian Sistem Saraf																	
PERSENTASE (%)			91.07.00		50	41.07.00		58.03.00	33.07.00	91.07.00		91.07.00		91.07.00				91.07.00

