

**SURVEI VARIABEL TPACK (*TECHNOLOGICAL PEDAGOGICAL AND
CONTENT KNOWLEDGE*) GURU MELALUI SISWA
DI SMA NEGERI 1 BUNGO**

SKRIPSI



Oleh:

RECKY NIKEN YOLANDA

NIM:A1C319087

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
JURUSAN PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS JAMBI
NOVEMBER, 2023**

**SURVEI VARIABEL TPACK (*TECHNOLOGICAL PEDAGOGICAL AND
CONTENT KNOWLEDGE*) GURU MELALUI SISWA**

DI SMA NEGERI 1 BUNGO

SKRIPSI

Diajukan Kepada Universitas Jambi

Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan dalam Menyelesaikan

Program Sarjana Pendidikan Fisika



Oleh:

RECKY NIKEN YOLANDA

NIM:A1C319087

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA

JURUSAN PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN

UNIVERSITAS JAMBI

NOVEMBER, 2023

HALAMAN PERSETUJUAN

Skripsi yang berjudul Survei Variabel TPACK (*Technological Pedagogical And Content Knowledge*) Guru Melalui Siswa Di SMA Negeri 1 Bungo: Skripsi Program Studi Pendidikan Fisika, yang disusun oleh Recky Niken Yolanda, nomor induk mahasiswa A1C319087 telah diperiksa dan disetujui untuk diuji.

Jambi, Desember 2023

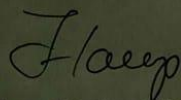
Pembimbing 1



Dr. Nova Susanti, S.Pd., M.Si.
NIP. 198211232006042003

Jambi, Desember 2023

Pembimbing 2



Haerul Pathoni, S.Pd., M.PFis.
NIP. 198511012012121001

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi yang berjudul *Survei Variabel TPACK (Technological Pedagogical And Content Knowledge) Guru Melalui Siswa Di SMA Negeri 1 Bungo*; Skripsi Program Studi Pendidikan Fisika, yang disusun oleh Recky Niken Yolanda, nomor induk mahasiswa A1C319087 telah dipertahankan di depan tim penguji pada hari Selasa, 19 Desember 2023

Tim Penguji

1. Dr. Nova Susanti, S.Pd., M.Si.
NIP : 198211232006042003

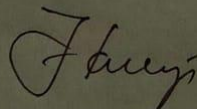
Ketua

2. Haerul Pathoni, S.Pd., M.PFis
NIP : 19851101201211001

Sekretaris

Mengetahui,

Ketua Program Studi Pendidikan Fisika



Haerul Pathoni, S.Pd., M.PFis.

NIP : 19851101201211001

MOTTO

“Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya.”

“Selalu ada harga dalam sebuah proses. Nikmati saja lelah-lelahmu itu. Lebarkan lagi rasa sabar itu. Semua yang kau investasikan untuk menjadikan dirimu serupa yang kau impikan, mungkin tidak akan selalu lancar. Tapi, gelombang-gelombang itu yang nanti bisa kau ceritakan” (Boy Candra).

Saya persembahkan skripsi ini untuk Papa dan Mama tercinta. Terimakasih berkat doa, dukungan, kasih sayang, dan didikannya aku dapat meraih ilmu sampai detik ini.

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini.

Nama : Recky Niken Yolanda

NIM : A1C319087

Program Studi : Pendidikan Fisika

Dengan ini menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi ini benar-benar karya sendiri dan bukan merupakan jiplakan dari hasil penelitian pihak lain. Apabila di kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa skripsi ini merupakan jiplakan atau plagiat, saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan tanggung jawab.

Jambi, Desember 2023

Yang membuat pernyataan



Recky Niken Yolanda

NIM: A1C319087

ABSTRAK

Yolanda, Recky Niken. 2023. *Survei Variabel TPACK (Technological Pedagogical And Content Knowledge) Guru Melalui Siswa Di SMA Negeri 1 Bungo*: Skripsi, Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, FKIP Universitas Jambi, Pembimbing: (I) Dr. Nova Susanti, S.Pd., M.Si., (II) Haerul Pathoni, S.Pd., M.Pfis.

Kata Kunci : kompetensi guru, TPACK, integritas TIK

TPACK menekankan hubungan-hubungan antara teknologi, isi kurikulum, dan pendekatan pedagogi yang berinteraksi satu sama lain untuk menghasilkan pembelajaran berbasis TIK. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis pengaruh antar variabel TPACK yaitu, pengaruh CK terhadap TCK, pengaruh CK terhadap PCK, pengaruh CK terhadap TPACK, pengaruh PK terhadap TPK, pengaruh PK terhadap PCK, pengaruh PK terhadap TPACK, pengaruh TK terhadap TPK, pengaruh TK terhadap TCK, pengaruh TK terhadap TPACK, pengaruh PCK terhadap TPACK, pengaruh TPK terhadap TPACK, pengaruh TCK terhadap TPACK.

Penelitian ini dilakukan di SMA Negeri 1 Bungo pada Februari 2023. Data dapat diperoleh dengan cara menyebarkan angket kepada siswa. Angket penelitian ini memiliki 33 item terdiri dari 7 komponen yaitu CK, TK, PK, TCK, PCK, TPK, dan TPACK. Setelah angket diisi, data yang didapat dianalisis menggunakan software *SmartPLS* dengan metode *Structural Equation Model-Partial Least Square* (SEM-PLS) untuk mendapatkan nilai R square dan nilai koefisien jalur.

Hasil dari penelitian ini, terdapat 10 variabel yang memiliki pengaruh signifikan dan 2 variabel yang tidak memiliki pengaruh signifikan yaitu CK terhadap TPACK dan TK terhadap TPACK. Dari hasil penelitian ini diharapkan kompetensi TPACK guru bisa lebih baik terutama dipengetahuan teknologi.

KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji syukur atas kehadiran Allah SWT yang selalu melimpahkan rahmat dan nikmat sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul “Survei Variabel TPACK (*Technological Pedagogical And Content Knowledge*) Guru Melalui Siswa Di SMA Negeri 1 Bungo”. Skripsi ini disusun sebagai tugas akhir untuk memenuhi salah satu syarat mendapatkan gelas sarjana pendidikan.

Dalam penulisan skripsi ini tidak terlepas dari bimbingan dan arahan dari berbagai pihak. Dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada Ibu Dr. Nova Susanti, S.Pd., M.Si. selaku dosen pembimbing I yang dengan kesabaran, keikhlasan, dan sifat ibuannya telah membimbing dan memotivasi penulis untuk menyelesaikan pendidikan dan penulisan skripsi ini.

Begitu juga kepada Bapak Haerul Pathoni, S.Pd., M.PFis. selaku dosen pembimbing II yang dengan ketelitian dan kesabaran, dalam menasehati penulis tetapi kritis dan cemerlang dalam berpikir telah menggugah penulis untuk tidak menyerah memperbaiki kesalahan atau kekeliruan yang masih muncul dalam penyusunan skripsi ini.

Kepada Ibu Dr. Sri Purwaningsih, S.Si., M.Si., Bapak M. Furqon, M.Pd., dan Ibu Dian Pertiwi Rasmi, S.Pd., M.Pd., terima kasih atas saran dan kritikan yang telah diberikan dalam seminar proposal dan ujian skripsi ini. Semoga ilmu dan kekritikan Bapak dan Ibu membuat skripsi ini lebih sempurna.

Untuk Dosen Program Studi Pendidikan Fisika FKIP Universitas Jambi yang telah membagi ilmunya, penulis sampaikan rasa terima kasih yang dalam. Semoga semuanya menjadi amal ibadah yang baik. Tidak lupa pula rasa terima kasih penulis

sampaikan kepada Dosen Pembimbing Akademik yang senantiasa memberi masukan, dukungan, dan motivasi dalam menyelesaikan skripsi ini.

Penulis menyampaikan rasa terima kasih yang tulus secara khusus kepada Kedua Orang tua saya Papa Sumarno & Mama Suparti orang yang hebat yang selalu menjadi penyemangat saya sebagai sandaran terkuat dari kerasnya dunia. Yang tidak henti-hentinya memberikan kasih sayang dengan penuh cinta dan selalu memberikan motivasi, terimakasih selalu berjuang untuk kehidupan saya, terimakasih untuk berkat doa dan dukungan bapak dan mamak saya bisa berada dititik ini. Sehat selalu dan hiduplah lebih lama lagi bapak dan mamak harus selalu ada disetiap perjalanan & pencapaian hidup saya.

Semoga Allah SWT selalu melimpahkan rahmat dan membalas kebaikan semua pihak yang telah membantu penulis dalam penyusunan skripsi. Penulis menyadari bahwa penulisan skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Untuk itu, kritik dan saran yang bersifat membangun dari pembaca akan sangat penulis harapkan. Semoga penulis skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi banyak pihak.

Jambi, Juni 2023

Recky Niken Yolanda

DAFTAR ISI

ABSTRAK.....	i
KATA PENGANTAR.....	ii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR.....	vii
DAFTAR LAMPIRAN	viii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	6
1.3 Tujuan Penelitian	7
1.4 Manfaat Penelitian	8
BAB II KAJIAN TEORISTIK	9
2.1 Kajian Teori dan Penelitian Relevan.....	9
2.1.1 Konsep Kerangka Kerja TPACK Dalam Pembelajaran	9
2.1.2 Integritas TIK Kedalam Pembelajaran	22
2.1.3 SmartPLS.....	24
2.2 Penelitian Yang Relevan	25
2.3 Kerangka Berpikir	28
2.4 Hipotesis	29
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	32
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian.....	32
3.2 Desain Penelitian	32
3.3 Populasi dan Sampel	33

3.4 Teknik Pengumpulan Data	34
3.5 Teknik Validasi Instrumen	37
3.6 Teknik Analisis Data.....	39
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	41
4.1 Deskripsi Data.....	41
4.2 Pengujian Hipotesis.....	42
4.3 Pembahasan Hasil Analisis Data	45
BAB V SIMPULAN, IMPLIKASI DAN SARAN.....	50
5.1 Simpulan.....	50
5.2 Implikasi	50
5.3 Saran.....	50
DAFTAR PUSTAKA.....	52

DAFTAR TABEL

3.1 Instrumen TPACK	34
3.2 Validasi Instrumen TPACK.....	37
4.1 Data Siswa	41
4.2 Nilai R-Square	43
4.3 Hasil Hipotesis	44

DAFTAR GAMBAR

2.1 Kerangka TPACK.....	10
2.2 Kerangka Berpikir.....	29
3.1 Prosedur Penelitian	33
4.1 Model Analisis SmartPLS	43

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Surat Izin Penelitian.....	55
Lampiran 2	Surat Keterangan Selesai Penelitian.....	56
Lampiran 2	Angket TPACK.....	57
Lampiran 3	Output SmartPLS	68
Lampiran 4	Data Angket TPACK.....	70

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Pendidikan merupakan hal yang sangat strategis dalam menentukan arah kemajuan suatu bangsa. Pendidikan yang bermutu, menerapkan salah satu faktor untuk mencapai tujuan tersebut. Salah satu diantara komponen itu adalah guru profesional. Guru profesional yang bertanggung jawab dengan sungguh-sungguh untuk mendidik dan mengajarkan anak didik dengan pengalaman yang dimilikinya, baik dalam wadah formal maupun wadah non formal.

Guru adalah tenaga profesional yang bertanggung jawab dengan sungguh-sungguh untuk mendidik dan mengajarkan anak didik dengan pengalaman yang dimilikinya, baik dalam wadah formal maupun wadah non formal. Dengan upaya ini maka anak didik bisa menjadi orang yang anak didik menjadi orang yang cerdas dan beretika tinggi.

Guru profesional dalam kegiatan pembelajaran sangat strategis dan menentukan. Strategis karena guru akan menentukan kedalaman dan keluasan materi pelajaran, sedangkan bersifat menentukan karena guru yang membuat siswa mengerti bahan pelajaran yang akan disajikan kepada mereka. Salah satu faktor yang mempengaruhi keberhasilan tugas guru ialah kompetensinya di dalam merencanakan/merancang, melaksanakan dan mengevaluasi proses pembelajaran.

Guru profesional perlu memiliki kompetensi dalam menyusun desain pengajaran. Desain pengajaran merupakan alat yang dapat membantu guru dalam melaksanakan kegiatan pembelajaran secara efektif. Kompetensi guru tentang cara menyusun desain pengajaran tidak secara otomatis dapat menjamin guru menjadi

terampil dalam menyusun desain pelajaran. Hal demikian memerlukan latihan dan kerja sama guru dengan guru lain (terutama mengajarkan mata pelajaran yang sama). Dengan mengkomunikasikan desain pengajaran yang dibuat kepada guru yang lain diharapkan guru tersebut akan memberikan umpan balik tentang desain pengajaran itu. Umpan balik itu dapat digunakan untuk menyempurnakan desain pengajaran berikutnya.

Guru harus melaksanakan seefektif mungkin desain pembelajaran yang telah dibuat dalam proses pembelajaran. Sehingga menciptakan kondisi belajar yang efektif pula, suatu hal yang sesuai dengan yang direncanakan kemudian direalisasikan dengan baik sehingga siswa benar-benar menguasai tujuan-tujuan pendidikan yang semestinya mereka capai. Kompetensi profesional guru dalam pembelajaran perlu diperbaiki dan dikembangkan berdasarkan kelemahan dan kekurangan yang dimungkinkan oleh keterbatasan sumber daya yang ada. Pengembangan kompetensi mengajarkan yang perlu ditingkatkan itu bertitik tumpu pada desain pembelajaran, sehingga dapat dicari alternatif pemecahan masalah, dan guru dapat meningkatkan hal-hal yang praktis yang dapat dilakukan selama mengajarkan.

Pentingnya penguasaan konsep dan keterampilan berpikir tercantum dengan jelas di dalam tujuan pembelajaran yang ditetapkan pemerintah pada permendikbud No 22 Tahun 2016. Untuk mencapai tujuan tersebut pihak guru dan sekolah harus saling bersinergi dan kreatif dalam menentukan proses pembelajaran yang memudahkan siswa untuk memahami setiap materi yang diberikan, oleh karena itu dalam proses pembelajaran dibutuhkan suatu proses penemuan, yang dapat

diperoleh melalui pemberian pengalaman langsung sehingga bisa mengembangkan kompetensi siswa dalam menjelajahi dan memahami alam sekitar secara ilmiah.

Peraturan Menteri pendidikan no. 16 tahun 2007 menyebutkan bahwa kompetensi wajib guru mencakup kemahiran dalam memanfaatkan teknologi informasi untuk melakukan pendidikan pembangunan (Miskiah et al). Guru kunci keberlangsungannya kegiatan pembelajaran dikelas harus memiliki bekal kemampuan yang mampu dalam menciptakan suasana belajar sesuai dengan karakteristik peserta didik abad 21. Peserta didik diabad ini peka terhadap sebuah perubahan, utamanya perubahan dalam ranah teknologi. Kemampuan dan kesiapan guru mengintegrasikan teknologi dalam pembelajaran merupakan bentuk profesionalitas guru. Harus mempunyai kemampuan mengolah pembelajaran dan memanfaatkan kemajuan teknologi di era industri 4.0 secara kreatif dan inovatif (Putri,2023).

Banyak faktor yang berpengaruh atau mendukung terwujudnya proses pembelajaran daring yang berkualitas dalam upaya mencapai tujuan pendidikan. Teknologi pembelajaran yang dewasa ini aplikasinya berupa pemanfaatan proses dan produk teknologi informasi dan komunikasi (*information and communication technology/ICT*) untuk memecahkan masalah-masalah pendidikan dan pembelajaran, memiliki banyak manfaat atau keuntungan (Herman D. Surjono, 2010). Dengan memperhatikan keunggulan berbagai bentuk teknologi pembelajaran, dapat disusun strategi pemanfaatan yang tepat dan optimal untuk meningkatkan kualitas serta efektivitas dan efisiensi pembelajaran daring.

Teknologi merupakan hasil dari perkembangan ilmu pengetahuan yang terjadi di dunia pendidikan. Sudah selayaknya pendidikan sendiri juga

memanfaatkan teknologi untuk membantu pelaksanaan pembelajaran. Teknologi digital sudah mulai digunakan didalam lembaga pendidikan sebagai sarana untuk mendukung pembelajaran, baik sebagai sarana untuk mendukung pembelajaran, baik sebagai alat informasi atau sebagai alat pembelajaran sarana penunjang kegiatan belajar (Lestari, 2018).

Dalam pemanfaatan TIK dalam pembelajaran, Sutrisno (2012) menyatakan bahwa “Guru harus memilih TIK yang sesuai dengan materi dan aspek-aspek pedagogi, dan seringkali model analisis nya masih belum menunjukkan keterkaitan satu sama lainnya. Bentuk integrasi TIK dalam pembelajaran, yaitu memadukan antara materi, pedagogi dan teknologi, atau yang disebut kerangka kerja TPACK (*Technological Pedagogical and Content Knowledge*).

TPACK kerangka konseptual yang mengintegrasikan tiga jenis pengetahuan penting dalam pembelajaran yaitu pengetahuan teknologi, pengetahuan pedagogi, dan pengetahuan konten. Pentingnya TPACK dalam pembelajaran karena dengan mengintegrasikan ketiga jenis pengetahuan tersebut, guru dapat mengembangkan pengajaran yang lebih efektif dan efisien. TPACK memberikan dampak positif dalam pembelajaran diantaranya yaitu meningkatkan kualitas pembelajaran, memfasilitasi pengembangan keterampilan abad 21, memaksimalkan penggunaan teknologi dalam pembelajaran, memperkuat keterkaitan antara pengetahuan teknologi, pedagogi dan konten (Gusti, 2023).

Menurut Mishra & Koehler (*Judith, et.al., 2011*) TPACK adalah sebuah kerangka kerja yang mendukung integrasi TIK dalam proses pembelajaran, konsep TPACK bersimpangan dengan pengetahuan guru tentang konten kurikulum, pedagogi umum, teknologi, dan pengaruh kontekstual setelah belajar. Dalam

kerangka kerja ini, materi pelajaran dikemas dengan menggunakan model pembelajaran yang sesuai dengan karakteristiknya dan dipadukan dengan teknologi.

Ketika seorang guru sedang mengajar maka guru akan mempresentasikan pengetahuan konten dan pedagogi yang disebut *Pedagogical Content Knowledge* (PCK) (Shulman, 1986). Perpaduan *Pedagogical Knowledge* dan *Content Knowledge* diperlukan saat mengajar untuk menciptakan pembelajaran yang bermanfaat bagi peserta didik terdapat dua bagian besar yang membentuk PCK yaitu *Content Knowledge* (CK) dan *Pedagogical Knowledge* (PK). *Content Knowledge* meliputi pengetahuan konsep, ide, teori, metode pembuktian dan kerangka berpikir. Sedangkan *Pedagogical Knowledge* (PK) berkaitan dengan proses mengajar yaitu meliputi pengetahuan tentang tugas, manajemen kelas dan perencanaan pembelajaran

Berdasarkan studi literatur yaitu pada penelitian yang dilakukan oleh (Adrianus Nasa, Muimunah H. Daud, 2020) dimana dalam penelitiannya terdapat integrasi antara TK, CK dan PK menghasilkan TPACK. Hasil penelitian menunjukkan terdapat hubungan yang kuat antara TK dengan TPACK dengan nilai $r = 0,490$, terdapat hubungan sedang antara CK dengan TPACK dengan nilai $r = 0,490$, terdapat hubungan sedang antara PK dengan TPACK dengan nilai $r = 0,494$. Selain itu, PCK, TCK dan TPK berpengaruh terhadap TPACK. Hasil penelitian ini menunjukkan ada hubungan sedang antara PCK dengan TPACK dengan nilai $r = 0,587$, terdapat hubungan sedang antara TCK dengan TPACK dengan nilai $r = 0,580$, terdapat hubungan sangat kuat antara TPK dengan TPACK dengan nilai $r = 0,801$.

Berdasarkan study awal yang sudah dilakukan di SMA N 1 Bungo, terlihat sudah cukup baik dalam menggunakan strategi pembelajaran kepada siswa, tetapi pada saat pembelajaran berlangsung terlihat siswa kurang aktif, takut, bahkan malu untuk bertanya dan memberikan pendapat terhadap guru, sehingga siswa masih kurang mengerti konsep pembelajaran. Dan juga yang terdapat di SMA N 1 Bungo yaitu dalam proses pembelajaran masih kurangnya dalam pengetahuan tentang teknologi hal ini dapat menyebabkan pembatasan dalam pengintegrasian teknologi.

Berdasarkan uraian diatas dapat terlihat bahwa penulis merasa tertarik untuk menganalisis secara mendalam untuk pengetahuan tentang pemahaman guru fisika terhadap kerangka kerja TPACK dalam pelaksanaan pembelajaran yang berjudul “Survei Variabel TPACK (*Technological Pedagogical And Content Knowledge*) Guru Melalui Siswa Di SMAN 1 Bungo”.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah dan identifikasi masalah yang telah dikemukakan, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana pengaruh variabel *Content Knowledge* terhadap variabel *Technological Content Knowledge*, *Pedagogical Content Knowledge*, *Technological Pedagogical and Content Knowledge* guru di SMA Negeri 1 Bungo?
2. Bagaimana pengaruh variabel *Pedagogical Knowledge* terhadap variabel *Technological Pedagogical Knowledge*, *Pedagogical Content Knowledge*, *Technological Pedagogical and Content Knowledge* guru di SMA Negeri 1 Bungo?

3. Bagaimana pengaruh variabel *Technological Knowledge* terhadap variabel *Technological Pedagogical Knowledge*, *Technological Content Knowledge*, *Technological Pedagogical and Content Knowledge* guru di SMA Negeri 1 Bungo?
4. Bagaimana pengaruh variabel *Technological Content Knowledge*, *Technological Pedagogical Knowledge*, *Pedagogical Content Knowledge* terhadap variabel *Technological Pedagogical and Content Knowledge* guru di SMA Negeri 1 Bungo?

1.3 Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui pengaruh variabel *Content Knowledge* terhadap variabel *Technological Content Knowledge*, *Pedagogical Content Knowledge*, *Technological Pedagogical and Content Knowledge* guru di SMA Negeri 1 Bungo
2. Untuk mengetahui pengaruh variabel *Pedagogical Knowledge* terhadap variabel *Technological Pedagogical Knowledge*, *Pedagogical Content Knowledge*, *Technological Pedagogical and Content Knowledge* guru di SMA Negeri 1 Bungo
3. Untuk mengetahui pengaruh variabel *Technological Knowledge* terhadap variabel *Technological Pedagogical Knowledge*, *Technological Content Knowledge*, *Technological Pedagogical and Content Knowledge* guru di SMA Negeri 1 Bungo
4. Untuk mengetahui pengaruh variabel *Technological Content Knowledge*, *Technological Pedagogical Knowledge*, *Pedagogical Content Knowledge*

terhadap variabel *Technological Pedagogical and Content Knowledge* guru di SMA Negeri 1 Bungo?

1.4 Manfaat Penelitian

a. Bagi Guru

Untuk meningkatkan kompetensi guru dan mengintegrasikan komponen pengetahuan pada TPACK dalam proses pembelajaran dikelas.

b. Bagi Peneliti

Untuk meningkatkan dan menerapkan komponen pengetahuan pada TPACK dalam proses pembelajaran dikelas.

c. Bagi pembaca

Sebagai acuan atau masukan untuk perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi khususnya pada variabel TPACK.

BAB II

KAJIAN TEORITIK

2.1 Kajian Teori dan Penelitian Relevan

2.1.1 Konsep Kerangka Kerja TPACK dalam Pembelajaran

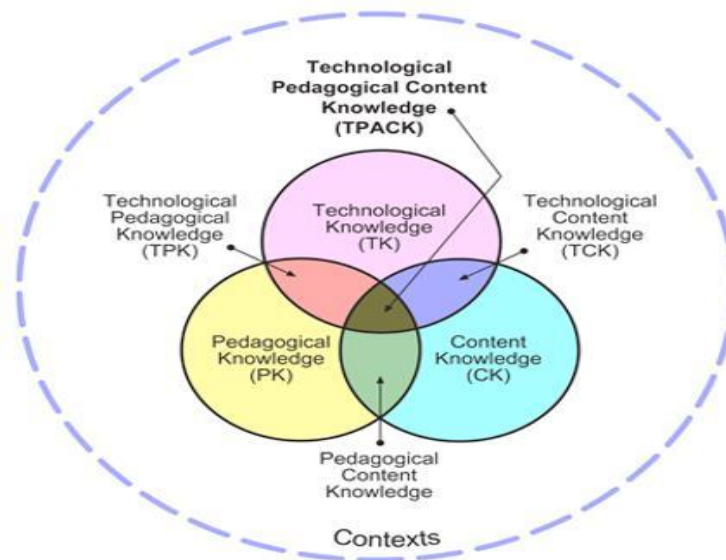
2.1.1.1 Konsep Dasar TPACK

Konsep hadirnya TPACK adalah sebagai berikut : TPACK pertama kali diperkenalkan oleh Mishra dan Koehler pada tahun 2006. Mereka mendiskusikan TPACK sebagai kerangka kerja guru atau pendesain dalam mengintegrasikan TIK dalam pembelajaran. Konsep TPACK muncul dalam teknologi pembelajaran didasarkan pada model *Pedagogical Content Knowledge* (TPACK) yang dipelopori oleh Shulman (Sutrisno, 2012).

Menurut Mishra dan Koehler (Sutrisno, 2012) TPACK berasal dari tiga sumber pengetahuan kunci yaitu *technological knowledge (TK)*, *pedagogical knowledge (PK)* dan *content knowledge (CK)*. Mereka menggambarkan dalam satu kesatuan yang saling terkait satu sama lain. Hal ini sejalan dengan tuntutan pembelajaran abad 21 dimana penguasaan TIK tidak bisa ditawar-tawar lagi terutama bagi guru.

TPACK menekankan hubungan-hubungan antara teknologi, isi kurikulum dan pendekatan pedagogi yang berinteraksi satu sama lain untuk menghasilkan pembelajaran berbasis TIK. Dalam skema TPACK terdapat hubungan antar komponen penyusun, saling beriris antara materi (*C*), pedagogi (*P*) dan teknologi (*T*) yang berpengaruh dalam konteks pembelajaran. Gambar 2.1 berikut memberikan ilustrasi terhadap hubungan ketiga komponen itu yaitu *C*, *P* dan *T* yang

selanjutnya *C* menjadi *CK*, *P* menjadi *PK*, dan *T* menjadi *TK*.



Gambar 2.1 kerangka TPACK yang diadopsi dari (Mishra&Koehler, 2009).

Komponen-komponen yakni *C*, *P* dan *K* yang selanjutnya *C* menjadi (*CK*), *P* menjadi (*PK*) dan *T* menjadi (*TK*) serta hubungan antar komponen. *Content Knowledge (CK)* mencakup materi pelajaran yang akan dipelajari, *Pedagogical Knowledge (PK)* mencakup tujuan, proses, pendekatan, metode, strategi dan lainnya, serta *Technological Knowledge (TK)* mencakup teknologi yang dapat digunakan untuk mendukung pembelajaran (Sutrisno, 2012)

Technological Pedagogy and Content Knowledge (TPACK) mencakup interaksi dan terjadinya irisan antara pedagogi (*P*) dan materi pelajaran (*C*). Menurut Shulman (Sutrisno, 2012) bahwa TPACK merupakan konsep tentang pembelajaran yang menghantarkan materi pelajaran yang tertuang dalam kurikulum. Hal ini mencakup proses pembelajaran terkait dengan materi pelajaran yang dipelajari siswa. ***Technological Content Knowledge (TCK)*** termasuk dalam pemahaman teknologi dan materi pelajaran yang dapat membantu serta

mempengaruhi komponen-komponen yang lain. *Technological Content Knowledge (TCK)* Merupakan serangkaian pemahaman bagaimana perubahan pembelajaran terjadi dengan memanfaatkan teknologi yang dapat membantu penyampaian konsep-konsep pelajaran.

Technological Pedagogical Knowledge (TPK) merupakan serangkaian pemahaman bagaimana perubahan pembelajaran terjadi dengan memanfaatkan teknologi yang digunakan untuk mendukung pembelajaran secara aktif serta mempermudah konsep-konsep atau materi pelajaran. *TPK* membutuhkan pemahaman keuntungan dan kerugian teknologi yang diterapkan dalam konteks materi pelajaran yang terjadi dalam proses pembelajaran.

Technological Pedagogical and Content Knowledge (TPACK) merangkum suatu rangkaian dalam pembelajaran dimana kemampuan penguasaan teknologi secara terintegrasi yang tidak dapat dipisahkan satu sama lain dari komponen-komponen penyusunnya (*C*), (*P*) dan (*K*). *TPACK* mengisyaratkan terjadinya multi interaksi antar komponen yakni materi pelajaran, pedagogi dan teknologi yang unik dan sinergis berbasis TIK.

TPACK memiliki keunggulan dibandingkan konsep sebelumnya. Diantaranya dalam menyusun desain instruksional, menyusun instruksi pembelajaran, model dan strategi pembelajaran, sistem penilaian serta dalam mendesain kurikulum. Faktor penentunya *TPACK* semua komponen tersebut terintegrasi dengan TIK. Dengan demikian *TPACK* memberi sumbangan yang besar terhadap perubahan dan paradigma pembelajaran.

Menurut Mishra dan Koehler (Sutrisno, 2012), tahapan pengembangan *TPACK* ini didasarkan pada konsep integrasi merupakan keterlibatan berbagai

domain yang dapat mensupport guru dalam pembelajaran berbasis teknologi. Anggapan bahwa struktur pengetahuan sangat terkait dengan deklaratif (siswa tahu apa yang dipelajari), prosedur (bagaimana mengetahuinya), skematik (mengaitkan antara deklaratif dan prosedur) dan strategi (pengetahuan tentang kapan, dimana dan bagaimana domain secara khusus terkait dengan tujuan pembelajaran).

Pedagogical Content Knowledge, yang mencakup pengetahuan tentang materi pelajaran untuk mengajar. Disini peneliti masih berbicara tentang *Content Knowledge*, tetapi bentuk tertentu dari *Content Knowledge* yang mewujudkan konten yang paling erat dengan kemampuan mengajarnya. Hal ini mengindikasikan untuk mengajarkan suatu materi pelajaran tertentu dengan baik, seseorang tidak cukup hanya mempelajari disiplin ilmu yang akan diajarkan, melainkan juga mempelajari metode-metode pembelajaran tertentu.

Pedagogical Content Knowledge digambarkan sebagai hasil perpaduan antar pemahaman materi ajar (*Content Knowledge*) dan pemahaman secara mendidik (*Pedagogical Knowledge*) yang berbaur menjadi satu yang perlu dimiliki oleh pengajar (kharisma, 2016). *Pedagogical Content Knowledge* (PCK) menjadi kompetensi yang penting dimiliki oleh pendidik dalam menerapkan pembelajaran, sehingga kompetensi PCK mutlak harus dimiliki oleh pendidik. Sebagaimana kemampuan atau keterampilan, PCK membantu guru mengintegrasikan materi pembelajaran dan ilmu keguruan (*Pedagogical*) untuk pembelajaran bagi siswa tertentu dan pada kondisi sekolah tertentu yang akan direalisasikan dalam struktur materi yang sesuai dengan kemampuan siswa serta strategi guru menyampaikan materinya (Budi, 2016).

Magnuson,dkk dalam (Sarkim, 2019) mengidentifikasi komponen-komponen PCK. komponen-komponen ini meliputi: 1) Pengetahuan dan keyakinan dari tujuan pengajaran, 2) pengetahuan dan keyakinan kurikulum sains, 3)pengetahuan dan keyakinan strategi mengajar, 4) pengetahuan dan keyakinan siswa dalam memahami sains, dan 5) pengetahuan dan keyakinan dalam penilaian

2.1.1.2 Instrumen Pengukuran TPACK bagi Guru

Sutrisno (2012) mengemukakan bahwa rambu-rambu untuk guru dalam menjelajahi tentang konsep TPACK sebelum menyusun pembelajaran telah tersedia. Instrumen survey pembelajaran dengan menggunakan kerangka kerja TPACK dapat digunakan sebagai petunjuk awal bagi guru. Tujuan utamanya adalah untuk menentukan sudah sejauh mana penguasaan terhadap TPACK sehingga dapat dijadikan acuan untuk mengembangkannya.

Penggunaan teknologi dalam pembelajaran yang sering dilakukan guru selama ini hanya sebatas alat bantu, seperti halnya penggunaan *Microsoft Power Point* untuk menyampaikan materi, tidak terintegrasi secara khusus. Kerangka kerja TPACK dapat menunjang proses pembelajaran dapat lebih optimal melalui simulasi dan video pembelajaran, sehingga proses pembelajaran akan menjadi lebih menarik dan menyenangkan. Baru-baru ini, kerangka *Technological Pedagogical and Content Knowledge* (TPACK) (American Association of Colleges of Teacher Education, 2008; Koehler & Mishra; 2008; Mishra & Koehler, 2006) telah dikembangkan sebagai kerangka kerja terpadu untuk pengetahuan guru untuk integrasi teknologi yang efektif. TPACK ini merupakan teori baru yang terus mengalami perkembangan ilmu pengetahuan, dimana teori awal ini ditemukan pada

tahun 2006 dimana dijelaskan ini dari 7 komponen yang ada didalam TPACK, dan kemudian dikembangkan lagi pada tahun 2008.

Pada tahun 2010 terdapat pengembangan terkait perpaduan antara komponen TPACK dengan alat kognitif yang diteliti oleh Mishra Matthew J. Koehler Danah Henriksen yang berjudul “The 7 trans-disciplinary habits of mind: Extending the TPACK framework towards 21st Century Learning”. Dan Pada tahun 2011 dikembangkan lagi beberapa indikator yang ada didalam 7 komponen TPACK oleh (Koehler, Mishra, & Cain, 2013).

Guru yang memiliki pengetahuan pedagogik yang tinggi akan mengerti bagaimana siswa dapat mengkonstruksi pengetahuannya dan bagaimana siswa mengembangkan kebiasaan berfikir (Mishra & Koehler, 2006).

2.1.1.3 Komponen Variabel *Pedagogical Knowledge* (PK)

Guru yang memiliki pengetahuan pedagogik yang tinggi akan mengerti bagaimana siswa dapat mengkonstruksi pengetahuannya dan bagaimana siswa mengembangkan kebiasaan berfikir (Mishra & Koehler, 2006). Pengetahuan pedagogik (*Pedagogical Knowledge*) merupakan pengetahuan tentang cara mengelola kelas yang baik, baik dari perencanaan, penelolaan, hingga evaluasi pembelajaran yang dilakukan.

Didalam perencanaan pembelajaran seorang guru akan membuat suatu Rancangan Perencanaan Pembelajaran (RPP) yang berfungsi untuk merencanakan pembelajaran yang akan dilakukan, didalam Rancangan Perencanaan Pembelajaran (RPP) ini terdapat hal-hal yang berkaitan dengan apa saja yang akan dipersiapkan didalam pembelajaran baik materi yang akan disampaikan, media, model dan metode sesuai dengan yang dibutuhkan, didalam rencana pembelajaran ini

diharapkan pembelajaran yang akan dilakukan sesuai dengan yang telah ditetapkan, agar pembelajarannya yang dilakukan dapat berjalan dengan baik. Membuat suatu Rancangan Perencanaan Pembelajaran.

Pembelajaran (RPP) tidak bisa dengan kemauan sendiri, harus berdasarkan silabus dan kurikulum yang telah ditetapkan sesuai dengan mata pelajaran. Didalam silabus memiliki beberapa informasi tentang kompetensi dasar, indikator pencapaian kompetensi, materi pokok, alokasi waktu, kegiatan pembelajaran, dan penilaian. Informasi tersebut sangat berguna untuk memudahkan guru dalam membuat suatu Rancangan Perencanaan Pembelajaran. Perencanaan pembelajaran ini berguna untuk memudahkan guru dalam melaksanakan pembelajaran yang akan dilakukan.

Melaksanakan pembelajaran sesuai dengan yang telah direncanakan adalah tugas seorang guru namun tugas seorang guru bukan hanya melaksanakan pembelajaran saja, guru dituntut mampu meningkatkan kompetensi siswa baik dari Pengetahuan (Kognitif), Sikap (Afektif), dan Keterampilan (Psikomotorik), selain melaksanakan pembelajaran yang telah direncanakan seorang guru ketika menyampaikan sebuah materi harus memperhatikan semua kemampuan siswa, karena tidak semua siswa memiliki pengetahuan yang sama, dan guru tersebut diharapkan mampu mengetahui kondisi tersebut agar materi yang disampaikan tidak hanya tersampaikan ke beberapa siswa namun menyeluruh kesemua siswa yang diampu.

Dengan kata lain seorang guru harus melakukan pendekatan, pendekatan-pendekatan inilah yang harus guru kuasai bagaimana melakukan pendekatan yang baik agar semua siswa dapat menerima pembelajaran dengan baik. Untuk

mengetahui siswa dapat mengetahui pembelajaran dengan baik seorang guru harus melakukan evaluasi dalam pembelajaran. Melakukan evaluasi pembelajaran ini dilakukan seorang guru untuk mengetahui seberapa paham siswa dalam menerima suatu pembelajaran, evaluasi ini berupa tes pemahaman terkait pembelajaran yang telah disampaikan oleh guru, diharapkan guru dapat membuat alat evaluasi yang sesuai dan yang paling tepat untuk mengetahui pemahaman siswa baik tes tertulis, tes lisan maupun tes praktik. Alat evaluasi tersebut dapat disesuaikan dengan materi pokok yang telah dilaksanakan.

Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No. 19 Tahun 2005 tentang Standar Pendidikan Nasional menjelaskan bahwa kompetensi pedagogik adalah kemampuan guru mengelola pembelajaran yang terdiri dari pemahaman terhadap siswa, perencanaan, implementasi pembelajaran, evaluasi hasil belajar dan mengaktualisasikan segenap potensi siswa. Sedangkan *Pedagogical Knowledge* ini menurut PP No. 74 tahun 2008 adalah kompetensi pedagogik guru, yaitu merupakan kemampuan pengelolaan pembelajaran peserta didik yang sekurang-kurangnya meliputi pemahaman wawasan atau landasan.

Kependidikan, pemahaman terhadap peserta didik, pengembangan kurikulum/silabus, perancangan pembelajaran, pelaksanaan pembelajaran yang mendidik dan dialogis, pemanfaatan teknologi pembelajaran, evaluasi hasil belajar, serta pengembangan peserta didik untuk mengaktualisasi berbagai potensi yang dimilikinya.

2.1.1.4 Komponen Variabel *Content Knowledge* (CK)

Content Knowledge (CK) adalah pengetahuan guru tentang materi pelajaran yang akan dipelajari atau diajarkan (Mishra & Koehler, 2006).

Pengetahuan Konten (*Content Knowledge*) merupakan pengetahuan tentang penguasaan materi sesuai dengan bidang keahliannya baik yang bersifat teoritis maupun praktik. Pengetahuan ini penting dimiliki oleh seorang guru dikarenakan sebagai seorang guru seharusnya menguasai pengetahuan pada bidang keahliannya, karena guru sebagai sumber informasi utama bagi siswa.

Pada kurikulum saat ini guru bukan lagi menjadi sumber informasi yang utama tetapi sebagai fasilitator dalam pendidikan, dikarenakan di era distrupsi ini siswa dengan mudah mendapatkan informasi maupun pengetahuan baru dari teknologi yang ada. Sebagai fasilitator bukan berarti melepas tugas utamanya nya sebagai guru, guru juga tetap harus memiliki pengetahuan dibidangnya dikarenakan guru memiliki kewajiban untuk memberikan informasi yang benar dan meluruskan pendapat siswanya yang tidak sesuai dengan kebenaran informasi yang didapat.

Pengetahuan Konten (*Content knowledge*) PP No. 74 tahun 2008 adalah kompetensi profesional guru yaitu merupakan kemampuan guru dalam menguasai pengetahuan bidang ilmu pengetahuan, teknologi, seni dan budaya yang diampunya yang sekurang-kurangnya meliputi penguasaan materi pelajaran secara luas dan mendalam sesuai dengan standar isi program satuan pendidikan, mata pelajaran dan kelompok mata pelajaran yang akan diampu, konsep dan metode disiplin keilmuan, teknologi atau seni yang relevan yang secara konseptual menaungi dengan program satuan pendidikan, mata pelajaran, kelompok mata pelajaran yang akan diampu.

2.1.1.5. Komponen Variabel *Technological Knowledge* (TK)

Koehler dan Mishra (2006). berpendapat bahwa konseptual *Technological Knowledge* (TK) dapat dilihat dengan cara bagaimana guru dapat beradaptasi dengan perkembangan teknologi informasi dan komunikasi yang sedang

berlangsung. Selain itu, capaian lainnya yakni guru dapat mengaplikasikan teknologi informasi dan komunikasi dalam pembelajaran untuk membantu proses pembelajaran di sekolah.

Technological Knowledge (TK) merupakan pengetahuan calon guru tentang apa dan bagaimana teknologi, software, atau aplikasi yang dapat digunakan untuk pembelajaran. TK juga meliputi kemampuan untuk mengadaptasi dan mempelajari teknologi baru (Rosyid, 2016).

Di era distrupsi kemajuan teknologi sangatlah pesat diberbagai bidang salah satunya yaitu bidang pendidikan, diharapkan guru dapat menggunakan teknologi menyesuaikan dengan perkembangan zaman. Pengetahuan teknologi ini meliputi pengetahuan teknologi pendidikan, teknologi informasi, dan teknologi komunikasi.

Pengetahuan teknologi pendidikan ini adalah pengetahuan terhadap teknologi yang berhubungan dengan dunia pendidikan, beberapa yang termasuk dalam teknologi pendidikan, diantaranya: Media pembelajaran, komputer, laptop, peralatan laboratorium sekolah, Lcd proyektor.

Pengetahuan teknologi informasi adalah suatu teknologi yang dapat membantu manusia dalam menyampaikan suatu informasi kepada orang lain dalam waktu yang singkat. Beberapa produk yang termasuk dalam teknologi ini diantaranya: Televisi, media online dan lainnya. Pengetahuan teknologi komunikasi adalah suatu teknologi yang dapat membantu manusia dalam berkomunikasi satu sama lain dan saling mengirimkan informasi dengan menggunakan suatu perangkat khusus.

Beberapa produk yang termasuk dalam teknologi komunikasi, diantaranya: smartphone, mesin fax, email, whatsapp, dan lainnya. Pengetahuan teknologi

tersebut sangat bermanfaat untuk memudahkan guru dalam melaksanakan pembelajaran, baik dalam memberikan materi dengan menggunakan media pembelajaran yang berupa power point, mendapatkan informasi dari media online, dapat menyimpan dokumen dengan menggunakan flashdisk, dapat saling berkomunikasi dengan siswa maupun wali murid dengan email maupun whatsapp, dan lainnya.

2.1.1.6 Komponen Variabel *Pedagogical Content Knowledge* (PCK)

Pedagogical Content Knowledge merupakan pengetahuan yang harus dipahami oleh seorang guru dan calon guru karena seorang guru harus familiar dengan konsep alternatif dan kesulitan yang akan dihadapi siswa yang beragam latar belakang serta dapat mengorganisasikan, menyusun, menjalankan dan menilai materi subjek, yang semuanya itu terangkum dalam PCK (Shulman,1986).

Pedagogical Content Knowledge ini berkaitan dengan pengetahuan guru terkait penguasaan materi dan pengetahuan terkait mengelola kelas, yang kemudian diintegrasikan bagaimana cara guru menyampaikan materi tersebut dengan cara mengajar yang baik. Dengan menentukan model, metode dan media yang tepat agar materi yang akan disampaikan dapat tersampaikan dengan baik oleh guru dan dapat diterima dengan baik oleh siswa, dengan kata lain siswa dapat memahami materi yang diberikan oleh guru dengan model dan metode yang sesuai.

2.1.1.7 Komponen Variabel *Technological Content Knowledge* (TCK)

Suryawati et al., (2014) pengetahuan ini berisi tentang hubungan timbal balik antara teknologi dan konten. Pengetahuan ini mengajak guru untuk memahami penggunaan teknologi tertentu yang dapat mengubah cara untuk memahami konsep pada suatu konten tertentu.

24 *Technological Content Knowledge* merupakan pengintegrasian antara teknologi dengan konten. Dalam Pembelajaran pengintegrasian ini berkaitan dengan materi yang disampaikan menggunakan teknologi yang tepat untuk suatu pembelajaran.

2.1.1.8. Komponen Variabel *Technological Pedagogical Knowledge* (TPK)

Technological Pedagogical Knowledge (TPK) merupakan pengetahuan tentang keberadaan dan spesifikasi berbagai teknologi untuk memungkinkan pendekatan pengajaran tanpa referensi terhadap materi pelajaran, contohnya menggunakan ICT sebagai alat kognitif dan pembelajaran kolaboratif didukung komputer (Sukaesih et al., 2017).

Technological Pedagogical Knowledge (TPK). TPK mengidentifikasi hubungan timbal balik antara teknologi dan pedagogi. TPK juga merupakan kemampuan calon guru dalam memilih dan memanfaatkan teknologi yang tepat untuk mendukung penerapan berbagai perangkat pembelajaran yang digunakan (Sintawati & Indriani, 2019).

2.1.1.9 *Technological Pedagogical and Content Knowledge* (TPACK)

Technological Pedagogical and Content Knowledge (TPACK) adalah dasar pengajaran yang efektif dengan bantuan teknologi, dan membutuhkan pemahaman tentang representasi konsep menggunakan teknologi; kemampuan pedagogi dan teknologi yang digunakan dengan cara yang konstruktif untuk mengajarkan suatu konten; pengetahuan tentang manakah konsep yang sulit atau mudah dipelajari dan bagaimana teknologi dapat membantu atau memperbaiki beberapa masalah tersebut pada siswa; dan pengetahuan tentang bagaimana teknologi dapat digunakan untuk membangun pengetahuan yang ada untuk dikembangkan

epistemologi baru atau memperkuat yang lama (Koehler dan Mishra, 2006).

Pengetahuan konten, pedagogis, dan teknologi mengacu pada pengetahuan yang dibutuhkan oleh guru untuk mengintegrasikan teknologi ke dalam pengajaran mereka pada materi apa pun. Guru memiliki intuisi memahami interaksi yang kompleks antara tiga komponen dasar pengetahuan (CK, PK, TK) dengan mengajarkan konten menggunakan metode dan teknologi pedagogis yang tepat (Pusparini et al., 2017).

Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) merupakan kemampuan guru dalam menyelenggarakan pembelajaran dengan mengintegrasikan strategi pembelajaran dan teknologi. Hal inilah yang membedakan kedalaman penguasaan kompetensi bagi setiap guru mata pelajaran. TPACK merupakan optimalisasi TK yang digunakan dalam pembelajaran untuk mengintegrasikan CK, PK, dan PCK menjadi satu kesatuan yang utuh yang dapat menghasilkan proses pembelajaran yang efektif, efisien dan lebih menarik (Sintawati & Indriani, 2019).

Proses pembelajaran yang dimaksud bukan hanya mengutamakan penguasaan kognitif, melainkan juga sikap dan pembentukan karakter peserta didik. Keutuhan TPACK menjadi prasyarat seorang guru dapat mengimplementasikan PCK sehingga pendekatan, strategi, metode dan teknik pembelajaran dapat disesuaikan dengan spesifikasi substansi konten yang diajarkan. (Sintawati & Indriani, 2019).

2.1.1.10 Kelebihan dan Kelemahan

Menurut (Stoilescus, 2015) penggunaan TPACK dalam praktik dan penelitian pembelajaran memiliki beberapa kelebihan antara lain : 1) TPACK menunjukkan

konsistensi dalam pengintegrasian penggunaan teknologi kedalam kontens yang berbeda. 2) Dengan eksplorasi integrasi TIK di ruang kelas dengan menekankan keterkaitan antara teknologi, pedagogik, dan konten. Kerangka kerja ini memiliki fondasi yang cukup mapan. 3) Dengan terus menyadari tiga aspek utama teknologi, pedagogis, konten kegiatan dikelas dapat dilacak dan dianalisis.

Menurut (Koehler, 2011) TPACK memiliki kelemahan yaitu : 1) Teknologi baru sering menciptakan peluang baru yang dapat mempresentasikan konten dan pedagogi yang tidak ada sebelumnya. 2) Kebanyakan teknologi yang digunakan guru, biasanya tidak dirancang untuk tujuan pendidikan misalnya digunakan untuk perkantoran, bisnis, dan lain-lainya.

2.1.2 Integrasi TIK kedalam Pembelajaran

Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) adalah teknologi yang digunakan untuk mengolah data. Pengolahan itu memproses, mendapatkan, menyusun, menyimpan, memanipulasi data dalam berbagai cara untuk menghasilkan informasi yang berkualitas. Teknologi ini menggunakan perangkat komputer untuk mengolah data, sistem jaringan untuk menghubungkan satu komputer dengan komputer lainnya sesuai dengan kebutuhan, dan teknologi telekomunikasi digunakan agar data dapat disebar dan diakses secara global (Uno, dkk., 2011).

Mengintegrasikan TIK kedalam pembelajaran sama maknanya dengan menggunakan TIK untuk belajar. UNESCO (Yuliatmojo, 2016) menyatakan bahwa pengintegrasian TIK kedalam proses pembelajaran memiliki tiga tujuan utama, yaitu:

1. Untuk membangun “*knowledge-based society habits*” seperti kemampuan pemecahan masalah (*problem solving*), kemampuan berkomunikasi, kemampuan

mencari, mengelola informasi, mengubahnya menjadi pengetahuan baru dan mengkomunikasikannya kepada oranglain;

2. Untuk mengembangkan keterampilan menggunakan TIK (*ICT Literacy*).
3. Untuk meningkatkan efektifitas dan efesiensi proses pembelajaran.

Secara teoritis, TIK memainkan peran yang sangat luar biasa untuk mendukung terjadinya proses belajar yang:

- a. *Active*, memungkinkan siswa dapat terlibat aktif oleh adanya proses belajar yang menarik dan bermakna.
- b. *Construvtice*, memungkinkan siswa dapat menggabungkan ide– ide baru kedalam pengetahuan yang telah dimiliki sebelumnya untuk memahami makna atau keingintahuan dan keraguan yang selama ini ada dalam benaknya.
- c. *Collaborative*, memungkinkan siswa dalam suatu kelompok atau komunitas yang saling bekerjasama, berbagi ide, sarana atau pengalaman, menasehati dan memberi masukan untuk sesama anggota kelompoknya.
- d. *International*, memungkinkan siswa dapat secara aktif dan antusias berusaha untuk mencapai tujuan yang diinginkan.
- e. *Conversational*, memungkinkan proses belajar secara inherent merupakan suatu proses sosial dan dialogis dimana siswa memperoleh keuntungan dari proses komunikasi tersebut baik didalam maupun luar sekolah.
- f. *Contextualized*, memungkinkan situasi belajar diarahkan pada proses belajar yang bermakna (*real-world*) melalui model pembelajaran “*problembased learning*”
- g. *Reflective*, memungkinkan siswa dapat menyadari apa yang telah ia pelajari serta merenungkan apa yang telah dipelajarinya sebagai bagian dari proses belajar itu

sendiri. Jonassen (Yuliatmojo, 2016)

Menurut Sutrisno(2012), pembelajaran berbasis TIK dalam dunia pendidikan keberadaannya tidak dapat dipisahkan dengan tuntutan pembelajaran abad 21. Beberapa aspek penting yang dapat dijadikan pertimbangan dalam mengembangkan pembelajaran berbasis TIK didasarkan pada nilai praktis, nilai ekonomi dan kemudahan dalam pembelajaran.

Mengintegrasikan TIK dalam pembelajaran merupakan tantangan tersendiri bagi guru. Model integrasi yang produktif apabila guru dapat menghubungkan, memanfaatkan dan menyusun secara optimal ketiga komponen utama (materi pembelajaran, pedagogi dan teknologi). Dalam membelajarkan fisika, seorang guru dapat mengasai perangkat lunak yang mendukung bidang fisika, seperti *MS Word*, *MS Powerpoint*, *MS Excel*, *MS Frontpage*, *Turbo Pascal*, *Visual Basic*, *Matlab*, *Mapple*, *Mathcad*, *3D Pag eflip Proffessional* dan program aplikasi lainnya. Hal ini dimaksud para guru fisika dapat menyiapkan sendiri bahan pembelajaran berbasis TIK. Aplikasi-aplikasi tersebut diantaranya dapat dimanfaatkan untuk mendesain tutorial, presentasi, drill dan latihan, simulasi, pemecahan masalah dan permainan tutorial dan presentasi akan meningkatkan atau memperkaya informasi yang dimiliki pesertadidik (Rahmini, 2014).

2.1.3 SmartPLS

Aplikasi olah data Smart-PLS adalah Software komputer yang digunakan untuk menganalisa data melalui pendekatan Variance Based SEM atau biasa disebut dengan Partial Least Square atau lebih dikenali dengan PLS. Maka dari itu untuk menggunakan perhitungan melalui pendekatan tersebut banyak yang menggunakan aplikasi Smart - PLS.

Menurut (Muhson, 2022), beberapa kelebihan smartpls yaitu : 1) SmartPLS merupakan software statistik yang sama tujuannya dengan lisrel atau AMOS yaitu untuk menguji hubungan antar variabel. 2) Pendekatan SmartPLS dianggap powerful karena tidak mendasarkan pada berbagai asumsi. 3) Jumlah sampel yang dibutuhkan dalam analisis relatif kecil penggunaan smartPLS sangat dianjurkan ketika memiliki keterbatasan jumlah sampel sementara model yang dibangun kompleks. 4) Data dalam analisis smartPLS tidak harus memiliki distribusi normal karena smartPLS menggunakan metode bootstrapping atau penggandaan secara acak. 5) SmartPLS mampu menguji model SEM formatif dan reflektif dengan skala pengukuran indikator berbeda. Adapun kelemahannya yaitu smartPLS hanya bisa membaca data Excel dalam bentuk CSV.

Adapun cara menggunakan smartPLS yaitu : 1) Menyiapkan data dalam file excel dengan format CSV. 2) Membuka program smartPLS. 3) Membuat new project. 4) Mengimport data yang sudah disiapkan. 5) Menggambar model penelitian yang terdiri dari beberapa variabel laten. 6) memasukkan data indikator kedalam variabel laten. 7) Melakukan pengujian kualitas model pengukuran (PLS algorithm). 8) Melakukan pengujian hipotesis (Bootstrapping).

2.2 Penelitian Yang Relevan

1. Adapun penelitian yang dilakukan oleh Joko Suyanto, Mohammad Masykuri, Sarwanto (2020) yang berjudul “Analisis Kemampuan *TPACK (Technological Pedagogical and Content Knowledge)* Guru Biologi SMA Dalam Menyusun Perangkat Pembelajaran Materi Sistem Peredaran Darah”. Hasilnya adalah kemampuan *TPACK* guru tergolong cukup baik dengan skor *technological knowledge (TK)* sebesar 42,8%, *pedagogical knowledge (PK)* sebesar 51,6%,

content knowledge (CK) sebesar 76%, *technological content knowledge* (TCK) sebesar 53,3%, *pedagogical content knowledge* (PCK) sebesar 51,3%, *technological pedagogical knowledge* (TPK) sebesar 62,3%, dan TPACK sebesar 51,3%. Pemanfaatan teknologi informasi dan komunikasi dalam pembelajaran bisa jadi alternatif perbaikan tersebut. Untuk mampu mengintegritasi teknologi informasi dan komunikasi dalam mengajar diperlukan kerangka *technological pedagogical and content knowledge*.

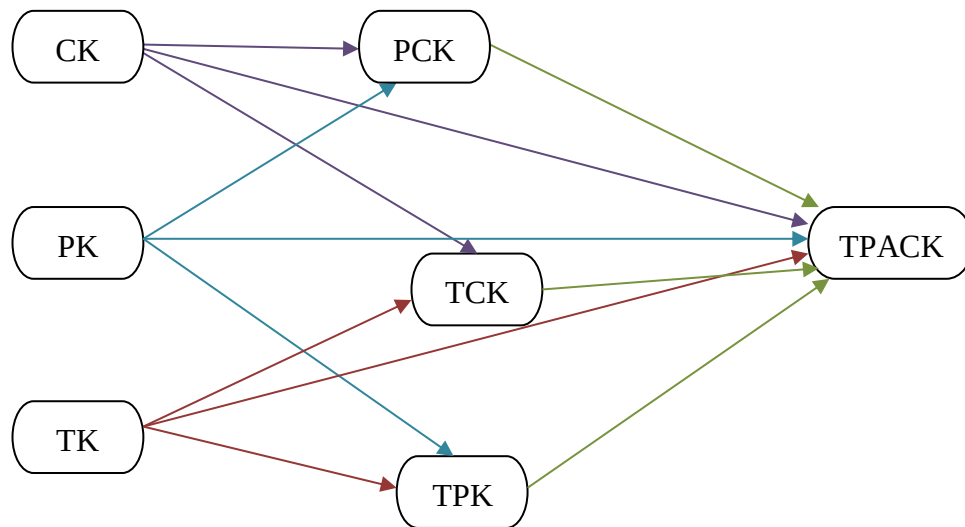
2. Adapun Penelitian yang dilakukan oleh Baran. E, Chuang, H.H, dan Thompson, A (2011) yang berjudul “*TPACK: An Emerging Research And Development Tool For Teacher Educators*”. Hasilnya adalah TPACK menjadi alat dan cara yang efektif untuk menggali kemampuan guru dalam hal penguasaan teknologi dan kemampuan mereka dalam menggunakan teknologi dalam pembelajaran. Demikian juga dengan penelitian Ersan (2016) yang berjudul “*Improving Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) of Pre-Service English Language Teachers*”. Penelitian yang dipublikasikan dalam *Journal of International Educational Studies, Canadian Center of Science and Education*, ini mengungkapkan bahwa melalui suatu pelatihan/workshop aspek-aspek “TPACK” kepada mahasiswa dapat meningkatkan skor aspek-aspek “TPACK” mahasiswa secara signifikan.
3. Selanjutnya, penelitian dilakukan oleh Mairisiska, dkk (2014) penelitian ini merupakan penelitian pengembangan perangkat pembelajaran berbasis *TPACK* pada materi sifat koligatif larutan untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa, pada penelitian ini terlihat bahwa perangkat pembelajaran berbasis TPACK yang dikembangkan berupa Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)

dan Lembar Kegiatan Siswa (LKS) dalam bentuk *flip page ebook* telah mengoptimalkan aktivitas pembelajaran siswa pada materi sifat koligatif larutan dan mampu meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa. Semua komponen TPACK mempunyai keterkaitan antara satu sama lain dan memiliki dampak yang besar dalam pembelajaran. Komponen yang mempengaruhi secara signifikan adalah TCK (0,529) dan yang kurang mempengaruhi secara signifikan adalah komponen CK (0,152).

4. Adapun penelitian yang dilakukan oleh Nofrion, Bayu Wijayanto, Ratna Wilis, Rery Novio (2012) yang berjudul “Analisis Technological Pedagogical and Content Knowledge (TPACK) Guru Geografi Di Kabupaten Solok, Sumatera Barat”. Hasilnya adalah TPACK pada *content knowledge* guru geografi di kabupaten solok berada pada kategori sedang atau pada nilai rata-rata 51. Pada *tecnological* guru geografi menunjukkan kategori sedang. Pada *pedagogic* guru berdasarkan kinerja dalam pelaksanaan pembelajaran memiliki rata-rata 80,79 atau berada pada kategori sedang dengan tingkat relevansi komponen RPP dengan standar proses adalah 100%.
5. Adapun penelitian yang dilakukan oleh Susanti et al (2022) yang berjudul “Pengaruh Variabel Instrumen TPACK Terhadap Calon Guru Perguruan Tinggi”. Hasilnya adalah terdapat hubungan positif yang signifikan antar variabel pada instrumen TPACK. Terdapat 18 variabel hubungan yang telah dianalisis, 12 variabel memiliki hubungan langsung dengan variabel lain, dan 6 variabel memiliki hubungan tidak langsung. Dari 12 variabel langsung terdapat 10 variabel yang memiliki hubungan positif dan berpengaruh signifikan.

2.3 Kerangka Berpikir

Berdasarkan kajian teori diatas, dapat disimpulkan bahwa TPACK adalah sebuah kerangka kerja dalam mendesain model pembelajaran baru dengan menggabungkan 3 komponen utama yaitu CK (*Content Knowledge*) atau pengetahuan konten, PK (*Pedagogical Knowledge*) atau pengetahuan pedagogik dan TK (*Technological Knowledge*) atau pengetahuan teknologi. Hasil perpaduan antara 3 pengetahuan dasar tersebut menghasilkan pengetahuan baru, yaitu : CK dan PK menghasilkan PCK (*Pedagogical Content Knowledge*) adalah perpaduan kemampuan khusus dari pengetahuan konten dan pedagogik yang terbentuk seiring dengan waktu dan bertambahnya pengalaman mengajar, CK dan TK menghasilkan pengetahuan TCK (*Technological Content Knowledge*) adalah pengetahuan dari hubungan timbal balik antara teknologi dan (materi), TK dan PK menghasilkan pengetahuan tentang TPK (*Technological Pedagogical Knowledge*) adalah pengetahuan tentang bagaimana berbagai teknologi bisa digunakan dalam mengajar dan untuk memahami bahwa penggunaan teknologi dapat merubah cara guru mengajar. Penelitian ini menganalisis pengaruh variabel TPACK guru di SMA N 1 Bungo. Terdapat 12 uji pengaruh dalam komponen TPACK seperti pada gambar 2.2 dibawah ini :



Gambar 2.2 Kerangka Berpikir

2.4 Hipotesis

Berdasarkan kajian teori dan kerangka berfikir yang dikemukakan dalam penelitian ini dan untuk menguji ada atau tidaknya hubungan antar setiap variabel TPACK. Maka hipotesis penelitian ini adalah :

- **Ha (diterima)**

1. Terdapat pengaruh variabel *Content Knowledge* terhadap variabel *Technological Content Knowledge* guru di SMA N 1 Bungo.
2. Terdapat pengaruh variabel *Content Knowledge* terhadap variabel *Technological Pedagogical and Content Knowledge* guru di SMA N 1 Bungo.
3. Terdapat pengaruh variabel *Content Knowledge* terhadap variabel *Pedagogical Content Knowledge* guru di SMA N 1 Bungo.
4. Terdapat pengaruh *Pedagogical Content Knowledge* terhadap variabel *Technological Pedagogical and Content Knowledge* guru di SMA N 1 Bungo.
5. Terdapat pengaruh variabel *Pedagogical Knowledge* terhadap variabel *Technological Pedagogical Knowledge* guru di SMA N 1 Bungo.

6. Terdapat pengaruh variabel *Pedagogical Knowledge* terhadap variabel *Pedagogical Content Knowledge* guru di SMA N 1 Bungo.
7. Terdapat pengaruh variabel *Pedagogical Knowledge* terhadap variabel *Technological Pedagogical and Content Knowledge* guru di SMA N 1 Bungo.
8. Terdapat pengaruh variabel *Technological Knowledge* terhadap variabel *Technological Pedagogical Knowledge* guru di SMA N 1 Bungo.
9. Terdapat pengaruh variabel *Technological Knowledge* terhadap variabel *Technological Pedagogical and Content Knowledge* di SMA N 1 Bungo.
10. Terdapat pengaruh variabel *Technological Knowledge* terhadap variabel *Technological Content Knowledge* di SMA N 1 Bungo.
11. Terdapat pengaruh *Technological Pedagogical Knowledge* terhadap variabel *Technological Pedagogical and Content Knowledge* guru di SMA N 1 Bungo.
12. Terdapat pengaruh *Technological Content Knowledge* terhadap variabel *Technological Pedagogical and Content Knowledge* guru di SMA N 1 Bungo

- **H0 (ditolak)**

1. Tidak terdapat pengaruh variabel *Content Knowledge* terhadap variabel *Technological Content Knowledge* guru di SMA N 1 Bungo.
2. Tidak terdapat pengaruh variabel *Content Knowledge* terhadap variabel *Technological Pedagogical and Content Knowledge* guru di SMA N 1 Bungo.
3. Tidak terdapat pengaruh variabel *Content Knowledge* terhadap variabel *Pedagogical Content Knowledge* guru di SMA N 1 Bungo.
4. Tidak terdapat pengaruh *Pedagogical Content Knowledge* terhadap variabel *Technological Pedagogical and Content Knowledge* guru di SMA N 1 Bungo.

5. Tidak terdapat pengaruh variabel *Pedagogical Knowledge* terhadap variabel *Technological Pedagogical Knowledge* guru di SMA N 1 Bungo.
6. Tidak terdapat pengaruh variabel *Pedagogical Knowledge* terhadap variabel *Pedagogical Content Knowledge* guru di SMA N 1 Bungo.
7. Tidak terdapat pengaruh variabel *Pedagogical Knowledge* terhadap variabel *Technological Pedagogical and Content Knowledge* guru di SMA N 1 Bungo.
8. Tidak terdapat pengaruh variabel *Technological Knowledge* terhadap variabel *Technological Pedagogical Knowledge* guru di SMA N 1 Bungo.
9. Tidak terdapat pengaruh variabel *Technological Knowledge* terhadap variabel *Technological Pedagogical and Content Knowledge* di SMA N 1 Bungo.
10. Tidak terdapat pengaruh variabel *Technological Knowledge* terhadap variabel *Technological Content Knowledge* di SMA N 1 Bungo.
11. Tidak terdapat pengaruh *Technological Pedagogical Knowledge* terhadap variabel *Technological Pedagogical and Content Knowledge* guru di SMA N 1 Bungo.
12. Tidak terdapat pengaruh *Technological Content Knowledge* terhadap variabel *Technological Pedagogical and Content Knowledge* guru di SMA N 1 Bungo.

BAB III

METODE PENELITIAN

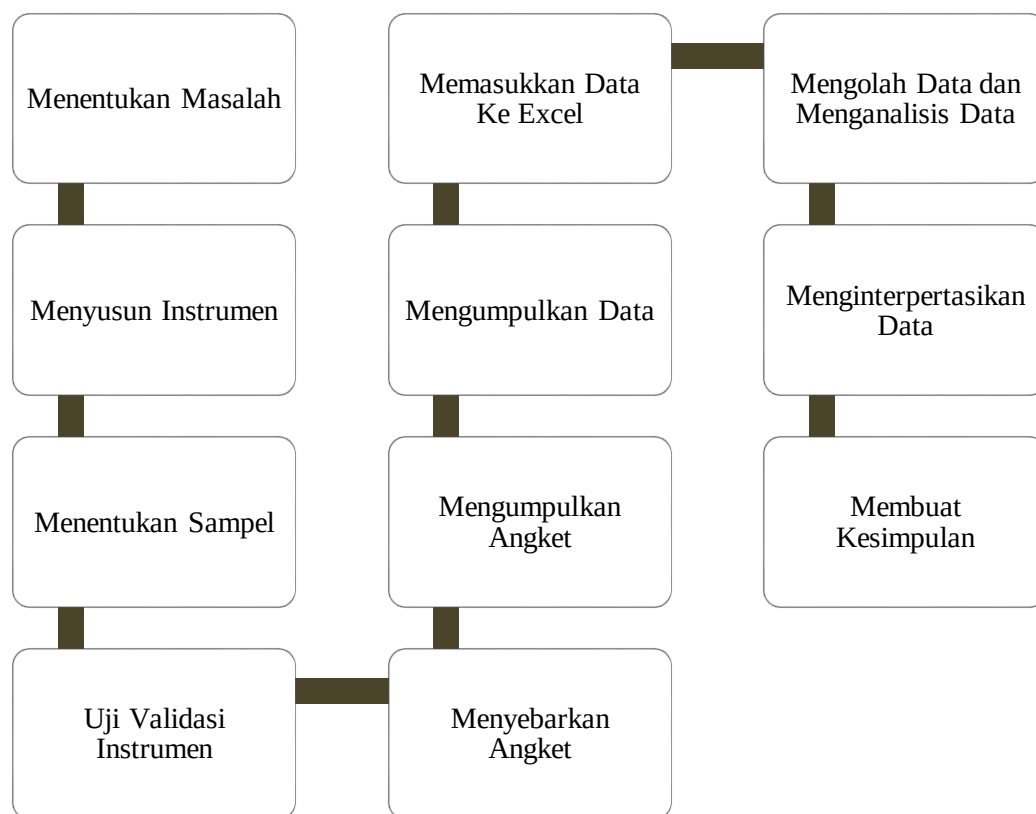
Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif dengan model penelitian survei. Penelitian kuantitatif adalah penelitian yang menggunakan data berupa angka. Penelitian survei adalah penelitian terhadap populasi besar atau kecil dengan mempelajari sampel data yang berasal dari populasi.

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di SMAN 1 Bungo Provinsi Jambi. Penelitian dilaksanakan pada tahun ajaran 2022/2023.

3.2 Desain Penelitian

Pendekatan penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah kuantitatif. Menurut (Creswell, 2008) menyebutkan bahwa, Penelitian kuantitatif merupakan salah satu jenis penelitian pendidikan dimana peneliti memutuskan apa yang akan diteliti, menyusun pertanyaan spesifik, membatasi pertanyaan, mengumpulkan data terukur dari partisipan, menganalisis angka-angka dengan menggunakan statistik, melakukan penyelidikan yang tidak memihak, dengan cara-cara yang obyektif. Penelitian kuantitatif memerlukan studi pada sampel dari populasi dan sangat bergantung pada data numerik dan analisis statistik. Kebanyakan penelitian kuantitatif dilakukan oleh peneliti yang menganut epistemologi positifisme. Mereka menentukan tema yang menarik dalam hal perilaku yang dapat diamati.



Gambar 3.1 Prosedur Penelitian

3.3 Populasi dan Sampel

3.3.1 Populasi

Menurut (Sugiyono, 2003) populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri atas objek atau subyek yang mempunyai kuantitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan ditarik kesimpulannya. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa dan siswi di SMA N 1 Bungo dari kelas X sampai kelas XII.

3.3.2 Sampel

Sampel adalah bagian dari total populasi yang mewakili populasi penelitian. Menurut (Sugyono, 2017:81) sampel adalah bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki suatu populasi. Teknik pengambilan sampel pada penelitian ini menggunakan *cluster random sampling*. *Cluster random sampling* merupakan

teknik sampling berkelompok. Pengambilan sampel jenis ini dilakukan berdasar kelompok/area tertentu.

3.4 Teknik Pengumpulan Data

Menurut (Arikunto,2010) instrumen pengumpulan data adalah alat bantu yang dipilih dan digunakan oleh peneliti dalam kegiatan mengumpulkan data agar kegiatan tersebut menjadi sistematis dan dipermudah olehnya.

Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini berupa kuesioner. Kuesioner adalah daftar yang berisi sejumlah pernyataan atau pertanyaan, dimana responden bisa menjawab langsung pernyataan/pertanyaan tersebut pada lembar yang telah tersedia. Dalam kuesioner ini dapat dibedakan menjadi kuesioner tertutup dan kuesioner terbuka. Dalam penelitian ini penulis akan menggunakan kuesioner tertutup, yaitu yang ditujukan kepada siswa untuk mengetahui bagaimana TPACK dari guru-guru di SMAN 1 Bungo.

Instrumen yang dapat digunakan dalam penelitian ini di adopsi dari penelitian Susanti (2022). Instrumen TPACK guru menggunakan skala likert yaitu Sangat Setuju (5), Setuju (4), Kurang Setuju (3), Tidak Setuju (2) dan sangat tidak setuju (1). Adapun instrumen TPACK guru adalah sebagai berikut :

Tabel 3.1 Instrumen TPACK

No	Item	Pertanyaan	STS	TS	KS	S	SS
<i>Technological Knowledge</i>							
1	TK8	Guru saya sering menggunakan teknologi					
2	TK10	Guru saya dapat menginstal program baru yang ingin digunakan dalam pembelajaran.					
3	TK11	Guru saya tahu tentang jaringan antar komputer					
4	TK13	Guru saya dapat dengan mudah memecahkan beberapa masalah teknis yang dia temui.					
<i>Content Knowledge</i>							

5	CK16	Guru saya tahu bagaimana cara memahami konsep tertentu.					
6	CK17	Guru saya dapat menjelaskan secara detail latar belakang konsep, rumus, dan definisi dibidangnya.					

7	CK22	Guru saya mengetahui materi yang ingin diajarkannya.					
8	CK24	Guru saya mampu mengidentifikasi standar kurikulum yang berkaitan dengan konsep tertentu					
9	CK25	Guru saya mengetahui materi yang ingin diajarkannya					

Pedagogical Knowledge

10	PK33	Guru saya dapat merencanakan urutan siswa untuk menampilkan keterampilan					
11	PK42	Guru saya dapat menyesuaikan metode pengajaran untuk siswa yang berbeda					
12	PK45	Guru saya memiliki pengetahuan pedagogi pengajaran dan pembelajaran					
13	PK46	Guru saya mampu merancang dan merencanakan pembelajaran untuk menciptakan pembelajaran yang efektif					
14	PK48	Guru saya mempertimbangkan latar belakang, minat, motivasi, dan kebutuhan siswa lainnya dalam pembelajaran					

Technological Content Knowledge

15	TCK51	Guru saya mampu memilih teknologi (multimedia, demo visual, aplikasi) yang sesuai dengan kebutuhan materi pembelajaran					
16	TCK52	Guru saya mampu mengidentifikasi teknologi (multimedia, aplikasi, platform digital, audio video, dll) yang bisa digunakan dalam pembelajaran.					
17	TCK53	Guru saya memahami tentang representasi konsep yang berhubungan dengan yang tersedia ditekhnologi.					
18	TCK54	Guru saya memahami tentang representasi konsep yang berhubungan dengan yang tersedia ditekhnologi.					
19	TCK55	Guru saya mampu menentukan pilihan teknologi yang spesifik untuk pembelajaran					

Pedagogical Content Knowledge

20	PCK57	Guru saya mampu merancang RPP sesuai dengan materi					
21	PCK58	Guru saya mengetahui berbagai strategi pembelajaran khususnya konsep materi pelajarannya.					
22	PCK59	Guru saya mengetahui berbagai representasi dalam materi tertentu					
23	PCK61	Guru saya mampu mengidentifikasi literasi ilmiah tentang topik tertentu					
24	PCK62	Guru saya dapat mengatasi konsep tertentu dengan belajar secara kolaborasi					
25	PCK63	Guru saya mengetahui batasan konsep yang sesuai dengan kurikulum					
Technological Pedagogical Knowledge							
26	TPK64	Guru saya dapat menciptakan lingkungan pembelajaran online yang memungkinkan siswa membangun pengetahuan an keterampilan baru					
27	TPK65	Guru saya mampu menggunakan teknologi digital untuk meningkatkan penyajian informasi kepada siswa.					
28	TPK70	Guru saya menggunakan papan tulis interaktif (teknologi) untuk memperkaya materi dan konten pengajaran					
29	TPK73	Guru saya dapat menggunakan salah satu web online misalnya Phet Simulation untuk melakukan pembelajaran pratikum secara online.					
Technological Pedagogical and Content Knowledge							
30	TPACK74	Guru saya menggunakan teknologi digital untuk melakukan penyelidikan ilmiah dikelas					
31	TPACK76	Guru saya menggunakan teknologi yang tepat untuk representasi konten yang lebih baik untuk pelajaran.					
32	TPACK78	Guru saya dapat memodifikasi strategi pengajaran dalam hal melibatkan teknologi dikonsep tertentu					
33	TPACK80	Guru saya membantu siswa menggunakan teknologi digital yang memperluas kemampuan mereka untuk mengamati fenomena ilmiah.					

(Susanti,2022)

Kuesioner penelitian ini terdiri dari 33 item yaitu komponen TK (*Technological Knowledge*) terdiri dari 4 item, CK (*Content Knowledge*) terdiri dari 5 item, PK (*Pedagogical Knowledge*) terdiri dari 5 item, TCK (*Technological Content Knowledge*) terdiri dari 5 item. Item, PCK (*Pedagogical Content Knowledge*) terdiri dari 6 item, TPK (*Technological Pedagogical Knowledge*) terdiri dari 4 item, dan TPACK (*Technological Pedagogical and Content Knowledge*) terdiri dari 4 item.

3.5 Teknik Validasi Instrumen

Uji validitas angket penelitian dilakukan untuk kebenarannya dapat dipercaya sesuai dengan kenyataan yang ada di lapangan. Uji validitas menunjukkan suatu ukuran tingkat validasi data atau ketetapan suatu instrumen. Suatu instrumen mempunyai nilai validitas yang tinggi, instrumen yang kurang berarti memiliki nilai validitas rendah. Berarti instrumen tersebut dapat digunakan oleh penulis untuk mendapatkan data yang akurat. Validasi instrument TPACK ini peneliti berkolaborasi dengan penelitian ibu Nova Susanti dimana hasil penelitiannya terdapat 33 item yang sudah Valid. Uji Validitas dianalisis menggunakan SmartPls. Penentuan Valid atau tidak Valid dapat dilihat dari nilai signifikansi nilai yang disarankan untuk *Loading factor* adalah > 0.5 , *Composite Reliability* (CR) > 0.7 , *Average Extrac Variance* (AVE), dan *Average Extrac Variance* (AVE) > 0.5 .

Tabel 3.2 Validitas Instrumen TPACK

No	Item	Outer Loading	Composite Reliability	AVE
<i>Technological Knowledge</i> (TK)			0.911	0.720
1	TK8	0.881		
2	TK10	0.825		
3	TK11	0.837		

4	TK13	0.850		
<i>Content Knowledge(CK)</i>			0.919	0.695
5	CK16	0.849		
6	CK17	0.788		
7	CK22	0.802		
8	CK24	0.909		
9	CK25	0.815		
<i>Pedagogical Knowledge (PK)</i>			0.911	0.672
10	PK33	0.827		
11	PK42	0.782		
12	PK45	0.897		
13	PK46	0.720		
14	PK48	0.862		
<i>Technological Content Knowledge (TCK)</i>			0.880	0.594
15	TCK51	0.784		
16	TCK52	0.730		
17	TCK53	0.768		
18	TCK54	0.783		
19	TCK55	0.788		
<i>Pedagogical Content Knowledge (PCK)</i>			0.908	0.622
20	PCK57	0.764		
21	PCK58	0.766		
22	PCK59	0.799		
23	PCK61	0.883		
24	PCK62	0.791		
25	PCK63	0.719		
<i>Technological Pedagogical Knowledge (TPK)</i>			0.864	0.615
26	TPK64	0.772		
27	TPK65	0.796		
28	TPK70	0.835		
29	TPK73	0.729		
<i>Technological Pedagogical and Content Knowledge(TPACK)</i>			0.921	0.745
30	TPACK74	0.906		
31	TPACK76	0.858		
32	TPACK78	0.806		
33	TPACK80	0.880		

Dari tabel 3.3 menunjukkan bahwa hasil pengukuran melebihi nilai yang direkomendasikan. Hal ini menunjukkan item sudah valid.

3.6 Teknik Analisis Data

Perolehan data didapat dari jawaban angket siswa mengenai variabel TPACK guru di SMA N 1 Bungo data berasal dari kuesioner/angket pada penelitian ini menggunakan data kuantitatif.

Analisis data dan pengujian hipotesis memakai metode SEM-PLS Model Persamaan Struktural Partial Least Squares. SEM (*Structural Equation Model*) atau Model Persamaan Struktural merupakan analisis statistik untuk studi yang memerlukan analisis "simultan" dari semua variabel dan indikator. Untuk menganalisis multivariat generasi pertama, SEM diperlukan karena hanya satu variabel (regresi berganda, jalur, dll.) yang dapat dianalisis pada satu waktu, tetapi variabel dan indeksnya tidak dapat dianalisis secara bersamaan.

3.6.1 Model Struktural atau Inner Model

Inner model adalah model mendeskripsikan hubungan antar variabel laten (konstruk) yang didasarkan pada teori substansif. Ada beberapa kriteria dalam penilaian model struktural (inner model) yaitu nilai R-Square atau koefisien determinasi dan pengukuran path coefficient atau koefisien jalur.

3.6.1.1 Pengukuran R square

Nilai R-Square mengukur tingkat variasi perubahan variabel independen terhadap variabel dependen. Nilai untuk R-square adalah 0,75, 0,50 dan 0,25, menunjukkan bahwa model masing-masing kuat, moderate dan lemah signifikan untuk kriteria kedua. Nilai t hitung signifikansi (*two-tailed*) yang digunakan adalah 1,65 (tingkat signifikansi = 10%), 1,96 (tingkat signifikansi = 5%), dan 2,58 (tingkat signifikansi = 1%). (Ghozali dkk., 2015: 82,85).

3.6.1.2 Pengukuran Koefisien Jalur atau *Path Coefficient*

Koefisien jalur adalah nilai yang membantu menunjukkan arah hubungan variabel, apakah arah hipotesis positif atau negatif. Nilai faktor jalur berkisar dari -1 hingga 1. Nilai pada rentang 0 hingga 1 dapat dinyatakan positif, sedangkan nilai pada rentang -1 hingga 0 dapat dinyatakan negatif (Ghozali, 2016).

3.6.2 Uji Hipotesis

Pengujian hipotesis dalam penelitian ini menggunakan prosedur bootstrap yang terdapat pada SmartPLS. Pengujian bootstrap juga bertujuan untuk meminimalisir masalah data penelitian yang tidak normal. Untuk itu, pengujian hipotesis menggunakan t-statistik dan nilai probabilitas. T-statistik menggunakan statistik alpha (α) 5%, nilai yang digunakan adalah 1,96 (Muniarti et al, 2013). Oleh karena itu, jika t-statistik lebih besar dari 1,96, kriteria untuk menerima atau menolak hipotesis adalah H_a (diterima) dan H_0 (ditolak). Untuk menolak/menerima hipotesis dengan probabilitas, H_a diterima jika $p\text{-value} < 0,05$.

Menjadi syarat wajib bagi sebuah penelitian, bahwa pada tahap awal penelitian, perlu dilakukan uji normalitas terlebih dahulu sebelum melakukan pengujian lainnya yang berhubungan atau berpengaruh antara dua variabel yang berbeda. Salah satu aplikasi yang bisa direkomendasikan untuk kemudahan uji normalitas adalah aplikasi olah data SmartPLS, dengan beberapa keunggulannya yang dimilikinya. Pada tulisan kali ini, penulis mencoba memaparkan secara sederhana. Tulisan ini hanya dimaksudkan untuk memberikan penguatan memilih tool yang tepat pada saat pengolahan data.

BAB IV

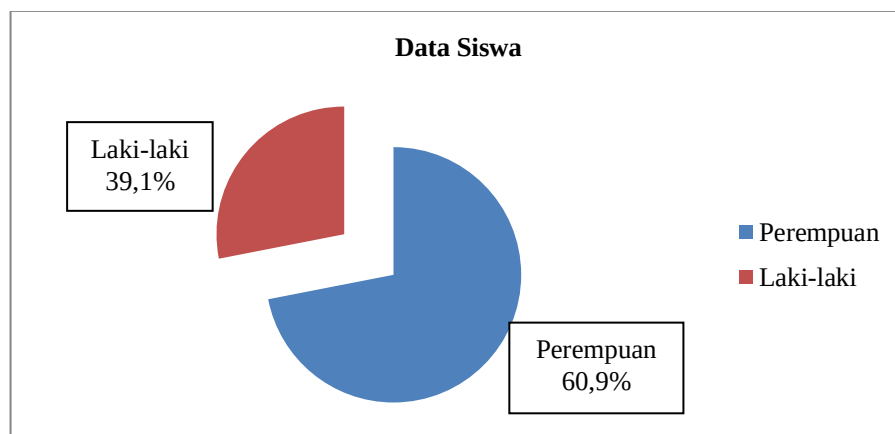
HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1 Deskripsi Data

Penelitian ini telah dilaksanakan di SMA N 1 Bungo. Penelitian ini telah dilaksanakan pada tanggal 7 Februari s.d 11 Maret 2023. Jumlah seluruh sampel yaitu 294.

Tabel 4.1 Data siswa SMA N 1 Bungo

Kelas	Sampel	Usia
X A	30	15-17
X B	27	15-17
X C	28	15-17
X D	33	15-17
X E	32	15-17
X F	27	15-17
X G	24	15-17
X H	33	15-17
X I	33	15-17
X J	27	15-17
Jumlah	294	



Grafik 4.1 Data siswa

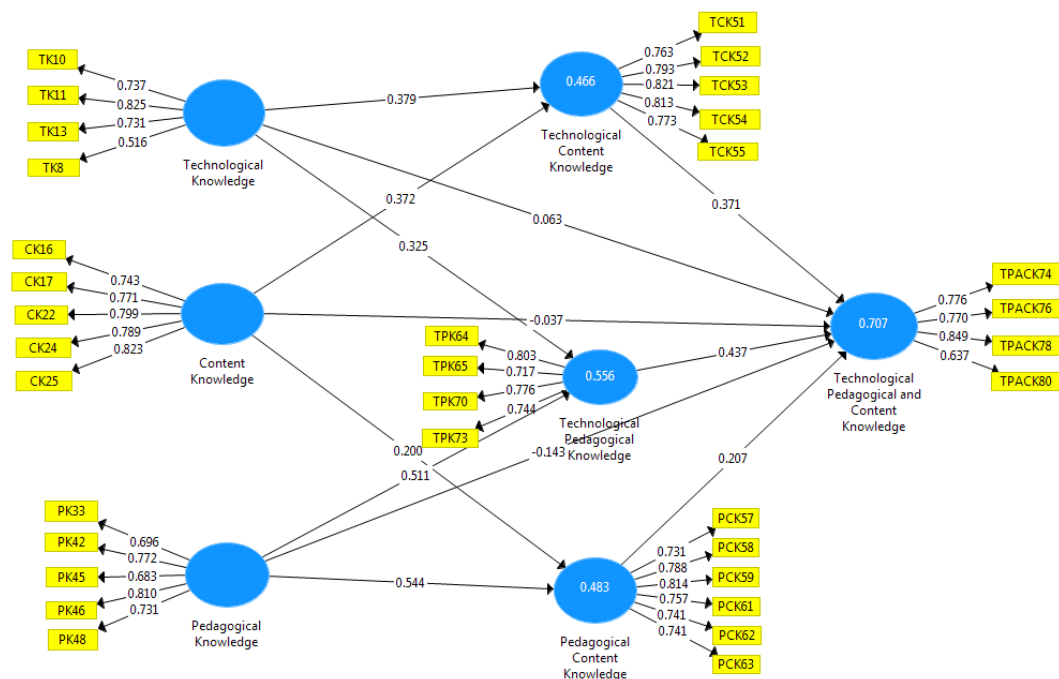
Jumlah seluruh sampel yaitu 294 yang terdiri dari 30 siswa kelas X A, 27 siswa kelas X B, 28 siswa kelas X C, 33 siswa kelas X D, 32 siswa kelas X E, 27 siswa kelas X F, 24 siswa kelas X G, 33 siswa kelas X H, 33 siswa kelas X I, dan 27 siswa kelas X J. Untuk jumlah siswa laki-laki yaitu 115 dan untuk jumlah siswa perempuan yaitu 179. Pada penelitian ini pengumpulan data dengan menggunakan angket. Angket ini menggunakan skala likert. Angket pada penelitian ini tentang TPACK guru yang memiliki 7 komponen kerangka TPACK. Angket penelitian ini memiliki 33 item, yaitu komponen *Technological Pedagogical* memiliki 4 item, *Content Knowledge* memiliki 5 item, *Pedagogical Knowledge* memiliki 5 item, *Technological Content Knowledge* memiliki 5 item, *Pedagogical Content Knowledge* memiliki 6 item, *Technological Pedagogical Knowledge* memiliki 4 item, dan *Technological Pedagogical and Content Knowledge* memiliki 4 item.

4.2 Pengujian Hipotesis

4.2.1 Penilaian Model Struktural

Menurut Susanti et al (2022) Model Struktural bertujuan untuk Mengevaluasi hubungan antara konstruk laten yang dihipotesiskan. Pengujian terhadap model struktural (Inner Model) dilakukan melihat nilai R-Square.

Untuk uji yang kedua yaitu melihat signifikansi dengan melihat nilai koefisien para meter dan nilai signifikan statistik pada *Algorithm Bootstrapping report Path Coefficients*. Uji t statistik adalah suatu uji yang menunjukkan seberapa jauh pengaruh satu variabel *independent* secara individual dalam menerangkan variabel *dependent*. Pengujian t statistik atau t-test ini dilakukan dengan menggunakan tingkat signifikasi sebesar 0,05 (Magdalena, 2019). Hasil analisis *SmartPLS* prosedur bootstrap ditunjukkan pada Gambar 4.1.



Gambar 4.1 Model Hasil Analisis SmartPLS

4.3.2 Analisis Variant (R^2) atau Uji Determinasi

Analisis Variant (R^2) atau Uji Determinasi yaitu untuk mengetahui besar pengaruh variabel independent terhadap variabel dependent tersebut, nilai dari koefisien determinasi dapat ditunjukkan pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2 Nilai R square

Variabel	R Square
<i>Pedagogical Content Knowledge (PCK)</i>	0.483
<i>Technological Content Knowledge (TCK)</i>	0.466
<i>Technological Pedagogical Knowledge (TPK)</i>	0.556
<i>Technological Pedagogical and Content Knowledge (TPACK)</i>	0.707

Tabel 4.2 menunjukkan informasi mengenai nilai R-square untuk variabel PCK, TCK, TPK dan TPACK. Berdasarkan nilai R-square diperoleh untuk konstruk PCK adalah 0,483. Hal ini menunjukkan bahwa 48,3% varian konstruk PCK dapat dijelaskan oleh konstruk PK dan CK sedangkan 51,7% dapat dijelaskan

oleh variabel lainnya. Konstruk TCK memiliki nilai R-square yaitu 0,466. Hal ini dapat menunjukkan bahwa 46,6% varian konstruk TCK dapat dijelaskan oleh konstruk TK dan CK sedangkan 53,4% dapat dijelaskan oleh variabel lainnya diluar dari model. Konstruk TPK memiliki nilai R-square 0,556. Hal ini dapat menunjukkan bahwa 55,6% varian konstruk TPK dapat dijelaskan oleh konstruk TK dan PK sedangkan 44,4% dapat dijelaskan oleh variabel lainnya diluar dari model. Konstruk TPACK memiliki nilai R-square 0,707. Hal ini dapat menunjukkan bahwa 70,7% varian konstruk TPACK dapat dijelaskan oleh konstruk TK, PK, CK, TCK, PCK dan TPK sedangkan 29,3% dapat dijelaskan oleh variabel lainnya diluar dari model.

Untuk nilai tingkat signifikan nilai koefisien jalur didapat dengan menggunakan prosedur bootstrap. Hasil koefisien jalur dan nilainya dapat dilihat dari Tabel 4.3.

Tabel 4.3 Hasil Hipotesis

No	Variabel	(O)	(STDEV)	t-Stat	P Values	t-tabel ($\alpha=0.05$)	keputusan
1	CK → PCK	0,200	0,096	2,075	0,039	1.966	diterima
2	CK → TCK	0,372	0,105	3,550	0,000	1.966	diterima
3	CK → TPACK	-0,037	0,058	0,649	0,517	1.966	ditolak
4	PCK → TPACK	0,207	0,073	2,811	0,005	1.966	diterima
5	PK → PCK	0,544	0,068	7,952	0,000	1.966	diterima
6	PK → TPK	0,511	0,052	9,790	0,000	1.966	diterima
7	PK → TPACK	-0,143	0,063	2,250	0,025	1.966	diiterima
8	TCK → TPACK	0,371	0,072	5,142	0,000	1.966	diterima
9	TK → TCK	0,379	0,076	4,986	0,000	1.966	diterima
10	TK → TPK	0,325	0,056	4,753	0,000	1.966	diterima
11	TK → TPACK	0,063	0,049	1,294	0,196	1.966	ditolak
12	TPK → TPACK	0,437	0,075	5,852	0,000	1.966	diterima

Berdasarkan tabel 4.3 menunjukkan bahwa hipotesis diterima atau ditolak dengan melihat nilai t-statistik dan t-tabel. Dari 12 hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini, dua hipotesis hubungan antar variabel CK $\rightarrow$ TPACK dan TK $\rightarrow$ TPACK ditolak dengan melihat nilai t-statistik lebih rendah dari nilai t-tabel. Maka 10 hubungan variabel memiliki pengaruh signifikan sedangkan 2 variabel hubungan tidak memiliki pengaruh signifikan.

4.3 Pembahasan Hasil Analisis Data

Dari 12 hipotesis yang ada diatas berdasarkan pada *SmartPLS* menunjukkan bahwa ada variabel yang saling berpengaruh signifikan dan ada yang tidak berpengaruh signifikan.

4.3.1 CK terhadap PCK

Pada hipotesis pertama pengujian variabel CK berpengaruh signifikan terhadap variabel PCK. Hasil dari pengujian ini menunjukkan nilai koefisien jalur variabel CK terhadap variabel PCK sebesar 0,200 dan t-statistik yaitu 2,075. Dari hasil ini dapat dinyatakan bahwa t-statistik signifikan. Karena $> 1,96$ dengan p value $< 0,05$ sehingga pada hipotesis pertama dapat diterima. Hal ini dapat membuktikan bahwa variabel CK terbukti memiliki pengaruh signifikan terhadap variabel PCK.

4.3.2 CK terhadap TCK

Pada hipotesis kedua pengujian variabel CK berpengaruh signifikan terhadap variabel TCK. Hasil dari pengujian ini menunjukkan nilai koefisien jalur variabel CK terhadap TCK sebesar 0,372 dan t-statistik yaitu 3,550. Dari hasil ini dapat dinyatakan bahwa t-statistik signifikan. Karena $> 1,96$ dengan p value $< 0,05$ sehingga pada hipotesis kedua dapat diterima. Hal ini dapat membuktikan bahwa

variabel CK memiliki pengaruh signifikan terhadap variabel TCK.

4.3.3 CK terhadap TPACK

Pada hipotesis ketiga pengujian variabel CK tidak berpengaruh signifikan terhadap variabel TPACK. Hasil dari pengujian ini menunjukkan nilai koefisien jalur variabel CK terhadap TPACK sebesar -0,037 dan t-statistik yaitu 0,649. Dari hasil ini dapat dinyatakan bahwa t-statistik tidak signifikan karena $<1,96$ dengan p value >0.05 sehingga pada hipotesis ketiga ditolak. Hal ini dapat membuktikan bahwa variabel CK tidak terbukti memiliki pengaruh signifikan terhadap variabel TPACK.

4.3.4 PCK terhadap TPACK

Pada hipotesis keempat pengujian variabel PCK berpengaruh signifikan terhadap variabel TPACK. Hasil dari pengujian ini menunjukkan nilai koefisien jalur variabel PCK terhadap variabel TPACK sebesar 0,207 dan t-statistik yaitu 2,811. Dari hasil ini dapat dinyatakan bahwa t-statistik signifikan karena $>1,96$ dengan p value $<0,05$ sehingga pada hipotesis keempat dapat diterima. Hal ini dapat membuktikan bahwa variabel PCK memiliki pengaruh signifikan terhadap variabel TPACK.

4.3.5 PK terhadap PCK

Pada hipotesis kelima pengujian variabel PK berpengaruh signifikan terhadap variabel PCK. Hasil dari pengujian ini menunjukkan nilai koefisien jalur variabel PK terhadap variabel PCK sebesar 0,544 dan t-statistik yaitu 7,952. Dari hasil ini dapat dinyatakan bahwa t-statistik signifikan karena $>1,96$ dengan p value $<0,05$ sehingga pada hipotesis kelima dapat diterima. Hal ini dapat membuktikan bahwa variabel PK memiliki pengaruh signifikan terhadap variabel PCK.

4.3.6 PK terhadap TPK

Pada hipotesis keenam pengujian variabel PK berpengaruh signifikan terhadap variabel TPK. Hasil dari pengujian ini menunjukkan nilai koefisien jalur variabel PK terhadap variabel TPK sebesar 0,511 dan t-statistik yaitu 9,790. Dari hasil ini dapat dinyatakan bahwa t-statistik signifikan karena $>1,96$ dengan p value $<0,05$ sehingga pada hipotesis keenam dapat diterima. Hal ini dapat membuktikan bahwa variabel PK memiliki pengaruh signifikan terhadap variabel TPK.

4.3.7 PK terhadap TPACK

Pada hipotesis ketujuh pengujian variabel PK berpengaruh signifikan terhadap variabel TPACK. Hasil dari pengujian ini menunjukkan nilai koefisien jalur variabel PK terhadap variabel TPACK sebesar -0,143 dan t-statistik yaitu 2,250. Dari hasil ini dapat dinyatakan bahwa t-statistik signifikan karena $>1,96$ dengan p value $<0,05$ sehingga pada hipotesis ketujuh dapat diterima. Hal ini dapat membuktikan bahwa variabel PK memiliki pengaruh signifikan terhadap variabel TPACK.

4.3.8 TCK terhadap TPACK

Pada hipotesis kedelapan pengujian variabel TCK berpengaruh signifikan terhadap variabel TPACK. Hasil dari pengujian ini menunjukkan nilai koefisien jalur variabel TCK terhadap variabel TPACK sebesar 0,371 dan t-statistik yaitu 5,142. Dari hasil ini dapat dinyatakan bahwa t-statistik signifikan karena $>1,96$ dengan p value $<0,05$ sehingga pada hipotesis kedelapan dapat diterima. Hal ini dapat membuktikan bahwa variabel TCK memiliki pengaruh signifikan terhadap variabel TPACK.

4.3.9 TK terhadap TCK

Pada hipotesis kesembilan pengujian variabel TK berpengaruh signifikan terhadap variabel TCK. Hasil dari pengujian ini menunjukkan nilai koefisien jalur variabel TK terhadap variabel TCK sebesar 0,379 dan t-statistik yaitu 4,986. Dari hasil ini dapat dinyatakan bahwa t-statistik signifikan karena $>1,96$ dengan p value $<0,05$ sehingga pada hipotesis kesembilan dapat diterima. Hal ini dapat membuktikan bahwa variabel TK memiliki pengaruh signifikan terhadap variabel TCK.

4.3.10 TK terhadap TPK

Pada hipotesis kesepuluh pengujian variabel TK berpengaruh signifikan terhadap variabel TPK. Hasil dari pengujian ini menunjukkan nilai koefisien jalur variabel TK terhadap variabel TPK sebesar 0,325 dan t-statistik yaitu 4,753. Dari hasil ini dapat dinyatakan bahwa t-statistik signifikan karena $>1,96$ dengan p value $<0,05$ sehingga pada hipotesis kesepuluh dapat diterima. Hal ini dapat membuktikan bahwa variabel TK memiliki pengaruh signifikan terhadap variabel TPK.

4.3.11 TK terhadap TPACK

Pada hipotesis kesebelas pengujian variabel TK tidak berpengaruh signifikan terhadap variabel TPACK. Hasil dari pengujian ini menunjukkan nilai koefisien jalur variabel TK terhadap TPACK sebesar 0,063 dan t-statistik yaitu 1,294. Dari hasil ini dapat dinyatakan bahwa t-statistik tidak signifikan karena $<1,96$ dengan p value >0.05 sehingga pada hipotesis kesebelas ditolak. Hal ini dapat membuktikan bahwa variabel TK tidak terbukti memiliki pengaruh signifikan terhadap variabel TPACK.

4.3.12 TPK terhadap TPACK

Pada hipotesis kedua belas pengujian variabel TPK berpengaruh signifikan terhadap variabel TPACK. Hasil dari pengujian ini menunjukkan nilai koefisien jalur variabel TPK terhadap variabel TPACK sebesar 0,437 dan t-statistik yaitu 5,852. Dari hasil ini dapat dinyatakan bahwa t-statistik signifikan karena $>1,96$ dengan p value $<0,05$ sehingga pada hipotesis kedua belas dapat diterima. Hal ini dapat membuktikan bahwa variabel TPK memiliki pengaruh signifikan terhadap variabel TPACK.

Berdasarkan dari data hasil uji hipotesis model diperoleh bahwa yang dapat berpengaruh secara langsung terhadap variabel TPACK yaitu variabel PK. Komponen CK dan TK tidak dapat berpengaruh secara langsung terhadap TPACK. Dari hasil penelitian ini dapat sedikit berbeda dengan penelitian yang dilakukan oleh (Yurinda,2022). Hasil dari penelitian tersebut didapatkan bahwa terdapat pengaruh signifikan antara TK terhadap TPACK.

BAB V

SIMPULAN, IMPLIKASI, DAN SARAN

5.1 Simpulan

Berdasarkan data analisis dan pembahasan diatas maka dapat disimpulkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara variabel pada instrumen TPACK. Terdapat 12 variabel hubungan yang dianalisis. Pada 12 variabel tersebut terdapat 10 variabel yang dapat memiliki pengaruh signifikan dan 2 variabel lainnya yang tidak memiliki pengaruh signifikan.

1. Variabel CK memiliki pengaruh signifikan terhadap variabel TCK, PCK tetapi tidak berpengaruh signifikan terhadap TPACK.
2. Variabel PK memiliki pengaruh signifikan terhadap PCK, TPK, dan TPACK.
3. Variabel TK berpengaruh signifikan terhadap TCK, TPK tetapi tidak berpengaruh signifikan terhadap TPACK.
4. Variabel TCK, TPK dan PCK berpengaruh signifikan terhadap TPACK.

5.2 Implikasi

Berdasarkan dari penelitian diatas maka kesimpulan yang ditarik tentu memiliki implikasi bagi dunia pendidikan yaitu guru diharapkan mampu untuk mengintegrasikan antara pengetahuan konten, pedagogik, dan penggunaan teknologi. Guru bisa menerapkan kepada siswa dalam mengupayakan pengajaran ilmu pengetahuan dengan menggunakan teknologi supaya siswa mengetahui bagaimana perkembangan teknologi di zaman sekarang ini.

5.3 Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, peneliti mengemukakan saran

sebagai berikut : Dalam peningkatan kemampuan TPACK tidak bisa hanya dilakukan sendiri-sendiri dan peningkatan TPACK harus dilakukan dengan meningkatkan pengetahuan teknologi, konten, dan pedagogi secara bersamaan.

DAFTAR PUSTAKA

- Arikunto, S. (2006). *Prosedur Penelitian*. Rineka Cipta.
- Baran, E., Chuang. 2011. TPACK:An Emerging Research And Development Tool For Teacher Educators. *Journal Of Educational Techonology*.
- Budi, A. 2016. Knowledge Management Adoption And Its Impact On Organizational Learning and Non-Financial Performance. *Knowledge Management & E-Learning* 8(2).
- Creswell, John W. 2013. *Research Design Pendekatan Kualitatif, Kuantitatif, dan Mixed*. Edisi ketiga. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Ghozali, I. 2016. *Aplikasi Analisis Multivariete Dengan Program IBM SPSS 23* (Edisi 8). Cetakan ke VIII. U. Diponegoro(ed).
- Gusti, U., Rahmi, A. 2023. Analisis TPACK (*Technological Pedagogical and Content Knowledge*) Pada Materi Bioteknologi SMA/MA. *Biology and Education Journal*.
- Koehler, M. J., Mishra, P.,& Cain, W. 2013. What is Techological Pedagogical Content Knowledge (TPACK)?. *Journal Of Education*.
- Koehler, M. J., Mishra. 2011. Tujuh Kebiasaan Berpikir Transdisiplin: Memperluas Kerangka TPACK Menuju Pembeajaran Abad Ke-21. *Teknologi Pendidikan*.
- Lestari, S. 2018. Peran Teknologi Dalam Pendidikan Di Era Globalisasi. *Jurnal Pendidikan Agama Islam*.
- Mairisiska, T., Sutrisno. 2014. Pengembangan Perangkat Pembelajaran Berbasis TPACK Pada Materi Sifat Koligatif Larutan Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa. *Edu-Sains* 3(1).
- Magdalena, R., Krisanti. 2019. Analisis Penyebab dan Rekonsiliasi Finished Goods Menggunakan Hipotesis Statistik dengan Metode Pengujian Independent Sample T-Test. *Jurnal Tekno*.
- Mishra, P., Koehler, M. J. 2006. Technological Pedagogical Content Knowledge : A Framework for Teacher Knowledge. *Teachers College Record: The Voice of Scholarship in Education*.
- Miskiah, S., Suddrajat. Integration of Information and Comunication Technology into Islamic Religious Education Teacher Training. *Cakrawala Pendidikan*.
- Muniarti, P. 2013. *Alat-alat Pengujian Hipotesis*. Universitas Katolik Soegijapranata.

- Muhson, A. 2022. *Analisis Statistik Dengan SmartPls*. Universitas Negeri Yogyakarta.
- Nasar, A., Daud, M. 2020. Analisis Kemampuan Guru IPA Tentang Technological Pedagogical Content Knowledge Pada SMP/MTS Di Kota Ende. *Jurnal Pendidikan Fisika*.
- Nofrion., Wijayanto,B. 2012. Analisis Technological Pedagogical And Content Knowledge (TPACK) Guru Geografi Di Kabupaten Solok, Sumatera Barat. *Jurnal Geografi* 10(2).
- Pusparini, F. 2017. Developing Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) in Amino Acid Physiology. *Journal Of Physics*.
- Putri, I., harinaredi. 2023. Modernisasi Pembelajaran IPS Berbasis TPACK Di Era 4.0 Kelas Tinggi Sekolah Dasar. *Jurnal Elementari Edukasi*.
- Rosyid, A. 2016. Technological Pedagogical Content Knowledge : Sebuah Kerangka Pengetahuan Bagi Guru Indonesia Di Era MEA. *Prosiding Seminar Nasional Inovasi Pendidikan*.
- Sari, D. M., Surantoro., & Eka, Elvin Y. (2013). Analisis Kesalahan dalam Menyelesaikan Soal Materi Termodinamika pada Siswa SMA. *Jurnal Materi dan Pembelajaran Fisika (JMPF)*,3(1): 2089-6158.
- Sarkim, T., 2019. *Developing Teacher PD Using Design Research PCK*. Universitas Sanata Darma.
- Shulman, L. S. 1986. Those Who Understand Knowledge Growth in Teaching. *Educational Researcher*.
- Sintawati, Mukti., Indriani. 2019. Pentingnya Technological Pedagogical and Content Knowledge (TPACK) Guru Di Era Revolusi Industri 4.0. *Prosiding Seminar Nasional Pagelaran Pendidikan Dasar Nasional*.
- Surjono, Herman D. 2010. Potensi Pemanfaatan ICT Untuk Peningkatan Mutu Pembelajaran SMA Di Kota Yogyakarta. *Jurnal Cakrawala Pendidikan*.
- Suryawati, E., Firdaus., Hernandez,Y. 2014. Analisis Keterampilan Technological Pedagogical Content Knowledge (TPCK) Guru Biologi SMA Negeri Kota Pekanbaru. *Jurnal Biogenesis* 11(1).
- Suyanto, J., Masykuri,M., Sarwanto. 2020. Analisis Kemampuan TPACK (Technological Pedagogical And Content Knowledge) Guru Biologi SMA Dalam Menyusun Perangkat Pembelajaran Materi Sistem Peredaran Darah. *Jurnal Pendidikan IPA* 9(1).

- Sukaesih, S., Ridlo, S. 2017. Analisis Kemampuan Techological Pedagogical And Content Knowledge (TPACK) Calon Guru Pada Kuliah PP Bio. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Sains*.
- Sugyono. 2017. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Alfabeta cv.
- Sugiyono. 2003. *Metode Penelitian Bisnis*. Alfabeta, Bandung.
- Susanti, N., Hadiyanto., Mukminin, A. 2022. The Effects of TPACK Instrument Variabels on Teacher Candidates in Higher Education. *Journal of Higher Education Theory and Practice*.
- Sutrisno. 2012. *Kreatif Mengembangkan Aktivitas Pembelajaran Berbasis TIK*. Jakarta.
- Stoilescu, D. 2015. Pemeriksaan Kritis Terhadap Kerangka Pengetahuan Konten Pedagogi Teknologi: Guru Matematika Sekolah Menengah Mengintegrasikan Teknologi. *Jurnal Penelitian Komputasi Pendidikan*.
- Uno, H. B. 2003. *Proses Belajar Mengajar*. Jakarta : PT. Bumi Aksara.
- Yurinda, B., Widyasari, N. 2022. Analisis Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) Guru Profesional Dalam Pembelajaran Matematika Di Sekolah Dasar. *Jurnal Pendidikan Matematika*.

LAMPIRAN

Lampiran 1 Surat Izin Penelitian



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,
RISET, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS JAMBI

FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN

Kampus Pinang Masak Jalan Raya Jambi – Ma. Bulian, KM. 15, Mendalo Indah, Jambi
Kode Pos. 36361, Telp. (0741)583453 Laman. www.fkip.unja.ac.id Email. fkip@unja.ac.id

Nomor : 535/UN21.3/ PT.01.04/2023
Hal : **Permohonan Izin Penelitian**

6 Februari 2023

Yth. **Kepala SMA Negeri 1 Bungo**
di-

Tempat

Dengan hormat,

Dengan ini diberitahukan kepada Saudara, bahwa mahasiswa kami atas nama:

Nama : **Recky Niken Yolanda**

NIM : A1C319087

Program Studi : Pendidikan Fisika

Jurusan : Pendidikan MIPA

Pembimbing Skripsi : 1. Dr. Nova Susanti, S.Pd., M.Si

2. Haerul Pathoni, S.Pd., M.PFis

akan melaksanakan penelitian guna untuk penyusunan tugas akhir yang berjudul: **"Survei Variabel TPACK (Technological Pedagogical and Content Knowledge) Guru Melalui Siswa di SMA Negeri 1 Bungo"**.

Berkenaan dengan hal tersebut mohon kiranya mahasiswa yang bersangkutan dapat diizinkan melakukan penelitian ditempat yang Saudara pimpin.

Penelitian dilaksanakan dari tanggal **7 Februari s.d 28 Maret 2023**

Demikian atas bantuan dan kerjasamanya di ucapkan terima kasih

a.n. Dekan
Wakil Dekan BAKSI,



Delita Sartika, S.S., M.ITS., Ph.D
NIP 198110232005012002



Lampiran 2 Surat Keterangan Selesai Penelitian



PEMERINTAH PROVINSI JAMBI
DINAS PENDIDIKAN
SMA NEGERI 1 BUNGO



Alamat: Jln. Prof. Dr. Sri Soedewi, SH. No. 20 Muara Bungo-Kode Pos. 37214
 NSS: 3 0 1 1 0 0 2 0 1 0 0 1 e-mail: smansabungo.keren@gmail.com NPSN: 10500779

SURAT KETERANGAN PENELITIAN
 Nomor : 423.4 /126 /SMAN.1-BGO/III/2023

Yang bertanda tangan dibawah ini Kepala Sekolah SMAN 1 Bungo, berdasarkan surat dari Wakil Dekan Baksi Universitas Jambi (Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan) Nomor.535/UN21.3/PT.01.04/2023 dengan ini menerangkan bahwa:

Nama	: RECKY NIKEN YOLANDA
NIM	: A1C319087
Program Studi	: Pendidikan Fisika
Jurusan	: Pendidikan MIPA
Asal Perguruan Tinggi	: Universitas Jambi

Telah selesai melakukan penelitian di SMA Negeri 1 Bungo selama (1) Bulan,terhitung mulai tanggal 07 Februari s.d 11 Maret untuk memperoleh data dalam penyusunan Tesis yang berjudul “ **Survei Variabel TPACK (Technological Pedagogical and Content Knowlegde) Guru Melalui Siswa di SMA Negeri 1 Bungo** ”

Demikian surat keterangan ini dibuat dan diberikan kepada yang bersangkutan untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Bungo, 20 Maret 2023
 KEPALA,


HENDRI YULIANTO, S.Pd
 Pembina Tingkat 1/IV.b
 NIP.19770701 200212 1 002



Lampiran 3 Angket TPACK

ANALISIS VARIABEL TPACK ☆

?

👁

↶

↷

Kirim

⋮

👤

Pertanyaan

Jawaban 294

Setelan

Bagian 1 dari 8

INSTRUMEN TPACK (TECHNOLOGICAL PEDAGOGICAL AND CONTENT KNOWLEDGE) GURU MELALUI SISWA DI SMA N 1 BUNGO

Petunjuk

1. Instrumen TPACK guru diisi oleh siswa.
 2. Instrumen ini bertujuan menganalisis TPACK guru melalui survei siswa.
 3. Isilah pertanyaan dibawah ini dengan memilih opsi yang ada

Nama Siswa *

Teks jawaban singkat

Kelas *

☐ X A
☐ X B
☐ X C
☐ X D
☐ X E
☐ X F
☐ X G
☐ X H
☐ X I
☐ X J
☐ X K

Umur *

Teks jawaban singkat

Jenis Kelamin *

☐ Laki-laki
☐ Perempuan

Setelah bagian 1 Lanjutkan ke bagian berikut

?

ANALISIS VARIABEL TPACK ☆

🗨️ 👁️ ↶️ ↷️

Kirim

⋮ 🏠

Pertanyaan Jawaban 294 Setelan

Bagian 2 dari 8

TK (Technological Knowledge)

Deskripsi (opsional)

8. Guru saya sering menggunakan teknologi *

☐ Sangat tidak setuju

☐ Tidak setuju

☐ Kurang setuju

☐ Setuju

☐ Sangat setuju

10. Guru saya dapat menginstal program baru yang ingin digunakan dalam pembelajaran. *

☐ Sangat tidak setuju

☐ Tidak Setuju

☐ Kurang setuju

☐ Setuju

☐ Sangat Setuju

11. Guru saya mengetahui tentang jaringan antar komputer *

☐ Sangat tidak setuju

☐ Tidak setuju

☐ Kurang setuju

☐ Setuju

☐ Sangat Setuju

13. Guru saya dapat dengan mudah memecahkan beberapa masalah teknis yang ditemuinya *

☐ Sangat tidak setuju

☐ Tidak setuju

☐ Kurang setuju

☐ Setuju

☐ Sangat setuju

Setelah bagian 2 Lanjutkan ke bagian berikut

?

ANALISIS VARIABEL TPACK ☆

Kirim

Pertanyaan

Jawaban 294

Setelan

Bagian 3 dari 8

CK (Content Knowledge)

"Bidang guru" menunjukkan bidang pengajaran guru (Matematika, Sains, atau Studi Sosial)

16. Guru saya mengetahui bagaimana cara memahami konsep tertentu. *

☐ Sangat tidak setuju

☐ Tidak setuju

☐ Kurang setuju

☐ Setuju

☐ Sangat setuju

17. Guru saya dapat menjelaskan secara detail latar belakang konsep, rumus, dan definisi bidanngnya. *

☐ Sangat tidak setuju

☐ Tidak setuju

☐ Kurang setuju

☐ Setuju

☐ Sangat setuju

22. Guru saya mengetahui materi yang ingin diajarkannya *

☐ Sangat tidak setuju

☐ Tidak setuju

☐ Kurang setuju

☐ Setuju

☐ Sangat setuju

24. Guru saya mampu mengidentifikasi standar kurikulum yang berkaitan dengan konsep tertentu. *

☐ Sangat tidak setuju

☐ Tidak setuju

☐ Kurang setuju

☐ Setuju

☐ Sangat setuju

+

📄

Tt

📺

☰

?

ANALISIS VARIABEL TPACK



Kirim



PertanyaanJawaban294Setelan

25. Guru saya mengetahui materi yang ingin diajarkannya. *

☐ Sangat tidak setuju

☐ Tidak setuju

☐ Kurang setuju

☐ Setuju

☐ Sangat setuju

Setelah bagian 3 Lanjutkan ke bagian berikut

Bagian 4 dari 8

PK (Pedagogical Knowledge)

Dibagian ini kamu diminta pendapat tentang guru dalam pembelajaran secara umum

33. Guru saya dapat merencanakan urutan siswa untuk menampilkan keterampilan. *

☐ Sangat tidak setuju

☐ Tidak setuju

☐ Kurang setuju

☐ Setuju

☐ Sangat setuju

42. Guru saya dapat menyesuaikan metode pengajaran untuk siswa yang berbeda. *

☐ Sangat tidak setuju

☐ Tidak setuju

☐ Kurang setuju

☐ Setuju

☐ Sangat setuju

45. Guru saya memiliki pengetahuan pedagogi pengajaran dan pembelajaran. *

☐ Sangat tidak setuju

☐ Tidak Setuju

☐ Kurang setuju

☐ Setuju



ANALISIS VARIABEL TPACK

Kirim

Pertanyaan

Jawaban 294

Setelan

45. Guru saya memiliki pengetahuan pedagogi pengajaran dan pembelajaran. *

B

I

U

☐ Sangat tidak setuju

☐ Tidak Setuju

☐ Kurang setuju

☐ Setuju

☐ Sangat Setuju

46. Guru saya mampu merancang dan merencanakan pembelajaran untuk menciptakan pembelajaran yang efektif. *

☐ Sangat tidak setuju

☐ Tidak setuju

☐ Kurang Setuju

☐ Setuju

☐ Sangat setuju

48. Guru saya mempertimbangkan latar belakang , minat, motivasi, dan kebutuhan siswa lainnya dalam pembelajaran. *

☐ Sangat tidak setuju

☐ Tidak setuju

☐ Kurang setuju

☐ Setuju

☐ Sangat setuju

Setelah bagian 4 Lanjutkan ke bagian berikut

Bagian 5 dari 8

TCK (Technological Content Knowledge)

dibagian ini, kamu diminta untuk membagikan pemikiran tentang bagaimana guru menggunakan teknologi dan konten dalam pembelajaran.

51. Guru saya mampu memilih teknologi (multimedia, demo visual, aplikasi) yang sesuai dengan kebutuhan materi pembelajaran *

☐ Sangat tidak setuju

☐ Tidak Setuju

ANALISIS VARIABEL TPACK

Pertanyaan Jawaban 294 Setelan

Bagian 5 dari 8

TCK (Technological Content Knowledge)

dibagian ini, kamu diminta untuk membagikan pemikiran tentang bagaimana guru menggunakan teknologi dan konten dalam pembelajaran.

B I U    

51. Guru saya mampu memilih teknologi (multimedia, demo visual, aplikasi) yang sesuai dengan kebutuhan materi pembelajaran *

☐ Sangat tidak setuju

☐ Tidak Setuju

☐ Kurang setuju

☐ Setuju

☐ Sangat Setuju

52. Guru saya mampu mengidentifikasi teknologi (multimedia, aplikasi, platform digital, audio video, dll) yang bisa digunakan dalam pembelajaran. *

☐ Sangat tidak setuju

☐ Tidak setuju

☐ Kurang setuju

☐ Setuju

☐ Sangat setuju

53. Guru saya memahami tentang representasi konsep yang berhubungan dengan yang tersedia ditekhnologi. *

☐ Sangat tidak setuju

☐ Tidak setuju

☐ Kurang setuju

☐ Setuju

☐ Sangat setuju

54. Guru saya memahami tentang representasi konsep yang berhubungan dengan yang tersedia ditekhnologi. *

☐ Sangat tidak setuju

☐ Tidak setuju

☐ Kurang setuju

ANALISIS VARIABEL TPACK

Kirim

PertanyaanJawaban294Setelan

54. Guru saya memahami tentang representasi konsep yang berhubungan dengan yang tersedia diteknologi.

B I U ↺ ✖

☐ Sangat tidak setuju

☐ Tidak setuju

☐ Kurang setuju

☐ Setuju

☐ Sangat setuju

55. Guru saya mampu menentukan pilihan teknologi yang spesifik untuk pembelajaran.*

☐ Sangat tidak setuju

☐ Tidak Setuju

☐ Kurang setuju

☐ Setuju

☐ Sangat setuju

Setelah bagian 5 Lanjutkan ke bagian berikut

Bagian 6 dari 8

PCK (Pedagogical Content Knowledge)

dibagian ini, kamu diminta untuk membagikan bagaimana guru menerapkan pengetahuan dan pengalaman pedagogis umum dalam proses pembelajaran dikelas.

57. Guru saya mampu merancang RPP sesuai dengan materi.*

☐ Sangat tidak setuju

☐ Tidak setuju

☐ Kurang setuju

☐ Setuju

☐ Sangat setuju

58. Guru saya mengetahui berbagai strategi pembelajaran khususnya konsep materi pelajarannya

☐ Sangat tidak setuju

☐ Tidak setuju

ANALISIS VARIABEL TPACK

Kirim

PertanyaanJawaban294Setelan

58. Guru saya mengetahui berbagai strategi pembelajaran khususnya konsep materi pelajarannya *

☐ Sangat tidak setuju

☐ Tidak setuju

☐ Kurang setuju

☐ Setuju

☐ Sangat setuju

59. Guru saya mengetahui berbagai representasi dalam materi tertentu *

☐ Sangat tidak setuju

☐ Tidak setuju

☐ Kurang setuju

☐ Setuju

☐ Sangat setuju

61. Guru saya mampu mengidentifikasi literasi ilmiah tentang topik tertentu *

☐ Sangat tidak setuju

☐ Tidak setuju

☐ Kurang setuju

☐ Setuju

☐ Sangat setuju

62. Guru saya mengatasi konsep tertentu dengan belajar secara kolaborasi. *

☐ Sangat tidak setuju

☐ Tidak setuju

☐ Kurang setuju

☐ Setuju

☐ Sangat setuju

63. Guru saya mengetahui batasan konsep yang sesuai dengan kurikulum *

☐ Sangat tidak setuju

☐ Tidak setuju

ANALISIS VARIABEL TPACK

☆

Kirim

Pertanyaan

Jawaban

294

Setelan

63. Guru saya mengetahui batasan konsep yang sesuai dengan kurikulum *

☐ Sangat tidak setuju

☐ Tidak setuju

☐ Kurang setuju

☐ Setuju

☐ Sangat setuju

Setelah bagian 6

Lanjutkan ke bagian berikut

Bagian 7 dari 8

TPK (Technological Pedagogical Knowledge)

Dibagian ini, kamu diminta untuk membagikan pemikiran bagaimana guru menggunakan teknologi untuk mendukung pendekatan pedagogis.

64. Guru saya dapat menciptakan lingkungan pembelajaran online yang memungkinkan siswa membangun pengetahuan dan keterampilan baru *

☐ Sangat tidak setuju

☐ Tidak setuju

☐ Kurang setuju

☐ Setuju

☐ Sangat setuju

65. Guru saya mampu menggunakan teknologi digital untuk meningkatkan penyajian informasi kepada siswa. *

☐ Sangat tidak setuju

☐ Tidak setuju

☐ Kurang setuju

☐ Setuju

☐ Sangat setuju

70. Guru saya menggunakan papan tulis interaksi (teknologi) untuk memperkaya materi dan konten pengajaran. *

☐ Sangat tidak setuju

☐ Tidak setuju

☐ Kurang Setuju

ANALISIS VARIABEL TPACK

☆

Kirim

Pertanyaan

Jawaban 294

Setelan

70. Guru saya menggunakan papan tulis interaksi (teknologi) untuk memperkaya materi dan konten pengajaran.

☐ Sangat tidak setuju

☐ Tidak setuju

☐ Kurang Setuju

☐ Setuju

☐ Sangat setuju

73. Guru saya dapat menggunakan salah satu web online misalnya Phet Simulation untuk melakukan pembelajaranpratikum secara online.

☐ Sangat tidak setuju

☐ Tidak setuju

☐ Kurang setuju

☐ Setuju

☐ Sangat setuju

Setelah bagian 7 Lanjutkan ke bagian berikut

Bagian 8 dari 8

TPACK (Technological Pedagogical And Content Knowledge)

dibagian ini, kamu diminta untuk membagika pemikiran tentang bagaimana guru menggunakan teknologi dalam pembelajaran.

74. Guru saya menggunakan teknologi digital untuk melakukan peyelidikan ilmiah dikelas. *

☐ Sangat tidak setuju

☐ Tidak setuju

☐ Kurang setuju

☐ Setuju

☐ Sangat setuju

76. Guru saya menggunakan teknologi yang tepat untuk representasi konten yang lebih baik untuk pelajaran. *

☐ Sangat tidak setuju

☐ Tidak setuju

☐ Kurang setuju

☐ Setuju

☐ Sangat setuju

ANALISIS VARIABEL TPACK

Pertanyaan Jawaban 294 Setelan

Kirim

Setelah bagian 7 Lanjutkan ke bagian berikut

Bagian 8 dari 8

TPACK (Technological Pedagogical And Content Knowledge)

di bagian ini, kamu diminta untuk membagikan pemikiran tentang bagaimana guru menggunakan teknologi dalam pembelajaran.

74. Guru saya menggunakan teknologi digital untuk melakukan penyelidikan ilmiah dikelas. *

☐ Sangat tidak setuju
☐ Tidak setuju
☐ Kurang setuju
☐ Setuju
☐ Sangat setuju

76. Guru saya menggunakan teknologi yang tepat untuk representasi konten yang lebih baik untuk pelajaran. *

☐ Sangat tidak setuju
☐ Tidak setuju
☐ Kurang setuju
☐ Setuju
☐ Sangat setuju

78. Guru saya dapat memodifikasi strategi pengajaran dalam hal melibatkan teknologi dikonsek tertentu. *

☐ Sangat tidak setuju
☐ Tidak setuju
☐ Kurang setuju
☐ Setuju
☐ Sangat setuju

80. Guru saya membantu siswa menggunakan teknologi digital yang memperluas kemampuan mereka untuk mengamati fenomena ilmiah.

☐ Sangat tidak setuju
☐ Tidak setuju
☐ Kurang setuju
☐ Setuju
☐ Sangat setuju

Lampiran 4 Ouput SmartPLS

1. Nilai Outer Loading

	CK	PCK	PK	TCK	TK	TPK	TPACK
CK16	0,743						
CK17	0,771						
CK22	0,799						
CK24	0,789						
CK25	0,823						
PCK57		0,731					
PCK58		0,788					
PCK59		0,814					
PCK61		0,757					
PCK62		0,741					
PCK63		0,741					
PK33			0,696				
PK42			0,772				
PK45			0,683				
PK46			0,810				
PK48			0,731				
TCK51				0,763			
TCK52				0,793			
TCK53				0,821			
TCK54				0,813			
TCK55				0,773			
TK10					0,737		
TK11					0,825		
TK13					0,731		
TK8					0,516		
TPACK74							0,776
TPACK76							0,770
TPACK78							0,849
TPACK80							0,637
TPK64						0,803	
TPK65						0,717	
TPK70						0,776	
TPK73						0,744	

2. Nilai Validitas Konvergen

	Cronbach's Alpha	rho_A	Reliabilitas Komposit	Rta-rata Varians Diekstra (AVE)
CK	0,845	0,848	0,889	0,617
PCK	0,856	0,857	0,893	0,582
PK	0,793	0,797	0,858	0,548
TCK	0,852	0,853	0,894	0,629
TK	0,670	0,708	0,800	0,506
TPK	0,756	0,758	0,846	0,578
TPACK	0,756	0,771	0,846	0,581

3. Nilai R Square

	R Square	R Square Adjusted
Pedagogical Content Knowledge	0,483	0,479
Technological Content Knowledge	0,466	0,462
Technological Pedagogical Knowledge	0,556	0,553
Technological Pedagogical and Content Knowledge	0,707	0,701

4. Nilai Kofisien Jalur

	Original Sample (O)	Sample Mean (M)	Standard Deviation (STDEV)	T Statistics (O/STDEV)	P Values
Content Knowledge → Pedagogical Content Knowledge	0,200	0,206	0,096	2,075	0,039
Content Knowledge → Technological Content Knowledge	0,372	0,369	0,105	3,550	0,000
Content Knowledge → Technological Pedagogical and Content Knowledge	-0,037	-0,040	0,058	0,649	0,517
Pedagogical Content Knowledge → Technological Pedagogical and Content Knowledge	0,207	0,212	0,073	2,811	0,005
Pedagogical Knowledge → Pedagogical Content Knowledge	0,544	0,539	0,068	7,952	0,000
Pedagogical Knowledge → Technological Pedagogical Knowledge	0,511	0,506	0,052	9,790	0,000
Pedagogical Knowledge → Technological Pedagogical and Content Knowledge	-0,143	-0,143	0,063	2,250	0,025
Technological Content Knowledge → Technological Pedagogical and Content Knowledge	0,371	0,362	0,072	5,142	0,000
Technological Knowledge → Technological Content Knowledge	0,379	0,382	0,076	4,986	0,000
Technological Knowledge → Technological Pedagogical Knowledge	0,325	0,328	0,056	5,753	0,000
Technological Knowledge → Technological Pedagogical and Content Knowledge	0,063	0,067	0,049	1,294	0,196
Technological Pedagogical Knowledge → Technological Pedagogical and Content Knowledge	0,437	0,436	0,075	5,852	0,000

Lampiran 5 Data Angket TPACK

Data Angket *Technological Knowledge* (TK) dan *Content Knowledge* (CK)

Siswa	TK8	TK10	TK11	TK13	CK16	CK17	CK22	CK24	CK25
S1	4	4	4	4	4	4	4	4	4
S2	4	4	4	4	4	4	4	4	4
S3	4	4	4	4	4	4	4	4	4
S4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
S5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
S6	4	4	4	4	4	4	5	5	5
S7	5	5	5	5	4	5	5	5	5
S8	4	4	4	4	4	4	4	4	4
S9	4	4	4	4	4	4	4	4	4
S10	5	4	4	5	4	4	5	4	4
S11	4	4	5	4	4	4	5	4	5
S12	4	4	4	4	4	4	4	4	4
S13	5	5	5	5	5	5	5	4	5
S14	5	5	5	4	4	5	5	4	5
S15	4	4	4	4	4	4	4	4	4
S16	4	4	4	4	4	4	4	4	4
S17	4	4	4	4	5	5	5	5	4
S18	5	4	4	5	4	4	5	4	4
S19	4	4	4	4	3	4	4	4	4
S20	5	5	5	5	5	5	5	5	5
S21	4	4	4	4	4	4	4	4	4
S22	5	3	4	4	4	4	4	4	4
S23	5	4	4	4	4	4	4	4	4
S24	3	4	4	4	5	5	5	4	4
S25	5	4	4	4	4	4	5	5	4
S26	5	4	4	5	5	5	5	4	4
S27	4	3	4	4	4	4	4	4	4
S28	4	4	4	4	4	4	4	3	4
S29	4	4	4	4	4	3	4	4	5
S30	5	4	3	5	4	4	4	4	3
S31	4	4	4	5	4	5	4	4	4
S32	4	4	4	4	4	4	5	4	5
S33	4	4	4	4	4	4	4	5	5
S34	4	4	4	4	4	4	4	4	4
S35	4	4	4	3	4	4	4	4	4
S36	4	4	4	4	4	4	4	4	4
S37	4	4	4	4	4	4	4	4	4
S38	4	4	4	5	5	5	4	4	4
S39	5	4	5	5	5	5	5	5	5

S40	4	4	4	4	4	4	5	5	4
S41	4	4	3	1	3	4	4	4	4
S42	3	4	4	3	4	4	4	4	4
S43	4	4	4	4	4	4	4	4	4
S44	4	4	4	4	5	5	4	5	4
S45	5	4	5	4	4	5	5	4	5
S46	4	4	4	4	4	4	4	4	4
S47	4	4	4	4	4	4	4	4	4
S48	1	3	2	4	4	4	4	4	4
S49	4	4	4	4	4	4	4	3	4
S50	4	4	4	4	4	4	4	4	4
S51	4	4	4	4	4	4	4	4	4
S52	4	4	4	4	4	4	4	4	4
S53	4	4	4	4	4	4	4	4	4
S54	5	5	4	4	5	4	3	4	5
S55	4	4	4	4	4	4	4	4	4
S56	4	4	4	4	4	4	5	4	5
S57	4	4	4	4	4	4	4	4	4
S58	4	4	4	3	4	4	4	4	4
S59	5	4	5	5	5	5	5	5	5
S60	3	4	3	4	4	4	4	4	4
S61	1	4	4	4	4	4	4	4	4
S62	3	5	5	4	4	4	4	4	4
S63	4	4	3	4	4	4	4	4	4
S64	5	5	5	5	5	5	5	5	5
S65	5	5	5	5	4	4	4	4	4
S66	4	5	5	4	5	5	5	4	5
S67	4	4	4	4	4	4	5	4	4
S68	4	4	5	4	5	4	5	4	5
S69	4	4	5	4	4	4	5	4	5
S70	4	3	4	4	4	5	5	4	5
S71	3	2	4	4	4	4	5	5	5
S72	3	2	4	4	4	4	4	4	4
S73	4	4	4	4	5	5	5	5	5
S74	4	4	3	4	4	4	4	4	4
S75	5	5	5	5	5	5	5	3	5
S76	4	5	4	5	5	5	4	4	4
S77	5	5	5	5	5	4	4	5	5
S78	4	3	4	4	4	4	4	4	4
S79	4	4	4	4	4	4	4	4	4
S80	4	5	4	4	4	5	4	5	4
S81	5	5	5	5	5	5	5	5	5
S82	4	5	4	3	4	5	5	5	5

S126	4	4	4	4	5	5	5	5	5
S127	3	4	4	4	4	4	4	4	4
S128	5	4	4	4	5	4	5	5	5
S129	3	4	4	5	4	3	4	4	5
S130	4	4	4	4	4	4	5	4	5
S131	4	4	4	4	4	3	4	4	4
S132	5	4	4	3	4	4	4	4	4
S133	5	4	5	5	4	5	5	4	5
S134	4	4	4	4	4	3	4	4	4
S135	3	4	4	5	5	5	5	4	5
S136	5	4	4	4	4	4	4	4	4
S137	4	4	4	3	4	4	5	4	5
S138	4	4	5	4	4	5	5	5	5
S139	4	4	4	4	4	4	4	4	5
S140	4	4	4	5	4	4	4	4	4
S141	4	4	4	4	4	5	5	4	5
S142	4	4	4	5	5	5	5	4	5
S143	4	4	3	4	5	4	5	4	5
S144	4	4	4	4	3	4	4	4	4
S145	4	4	5	4	4	4	4	4	4
S146	4	4	4	4	4	4	4	4	4
S147	4	4	4	4	4	4	4	4	4
S148	3	5	5	5	5	5	5	5	5
S149	3	4	2	4	4	4	4	4	4
S150	3	4	4	3	4	3	4	4	4
S151	4	4	4	4	4	4	5	4	4
S152	4	4	4	3	4	4	4	4	4
S153	4	4	4	3	4	4	4	4	4
S154	4	4	4	3	4	4	4	4	4
S155	4	3	3	4	4	4	4	4	4
S156	3	2	3	3	3	3	4	2	4
S157	4	4	3	4	4	4	5	3	5
S158	5	4	4	5	4	3	4	3	4
S159	4	5	3	5	5	5	4	4	4
S160	1	5	5	5	5	5	5	5	5
S161	3	4	4	4	4	5	5	4	5
S162	4	4	4	4	4	4	4	4	4
S163	4	3	3	4	4	3	4	4	4
S164	4	4	4	4	4	4	4	4	4
S165	4	4	4	4	3	4	4	4	4
S166	4	4	4	4	4	5	4	4	5
S167	4	3	3	2	3	3	4	4	4
S168	4	3	5	3	4	4	5	4	5

S212	4	4	4	4	4	4	4	4	4
S213	4	4	4	4	4	4	4	4	4
S214	4	3	3	4	3	4	4	4	4
S215	4	4	4	5	5	5	5	4	5
S216	5	4	4	4	4	4	4	4	4
S217	3	2	3	4	3	1	4	4	4
S218	5	4	4	4	4	4	4	4	4
S219	5	2	4	4	5	3	4	3	4
S220	4	4	4	4	4	5	5	4	5
S221	3	4	4	4	4	4	4	4	4
S222	3	3	3	3	4	4	4	3	4
S223	5	4	5	4	5	4	5	4	4
S224	3	4	4	4	4	5	4	4	4
S225	5	4	4	4	4	5	5	4	5
S226	4	4	3	4	5	3	5	4	5
S227	4	4	4	4	4	4	4	4	4
S228	4	4	4	4	4	4	4	4	4
S229	3	4	4	4	4	4	4	4	4
S230	5	3	4	3	4	5	5	4	5
S231	3	3	4	5	4	5	4	4	4
S232	4	3	4	4	4	4	4	4	4
S233	4	4	4	4	4	4	4	4	4
S234	4	4	4	4	5	5	5	4	5
S235	4	4	4	4	4	4	5	4	4
S236	4	4	3	4	4	5	5	4	4
S237	3	4	4	4	4	5	5	4	5
S238	4	4	5	5	5	4	4	4	4
S239	4	4	4	4	4	4	4	4	4
S240	5	5	5	5	4	5	5	5	5
S241	5	4	4	5	5	5	5	5	5
S242	5	4	5	4	4	4	4	4	4
S243	5	4	4	4	4	5	5	4	5
S244	5	5	5	3	4	5	4	4	4
S245	4	4	4	3	4	4	5	4	4
S246	5	5	4	4	4	4	5	5	4
S247	4	4	4	4	3	4	4	3	4
S248	4	4	4	4	3	4	4	3	4
S249	4	4	4	5	4	5	5	4	5
S250	4	3	4	3	4	4	3	4	4
S251	5	5	5	4	4	5	5	5	5
S252	4	4	4	4	4	4	4	4	4
S253	4	4	4	4	4	5	5	5	5
S254	5	4	4	3	4	3	3	4	3

S255	4	5	4	4	4	4	5	4	4
S256	4	4	4	4	5	4	4	4	4
S257	3	4	3	3	4	4	5	4	5
S258	3	4	4	4	4	4	4	4	4
S259	4	3	4	4	4	3	5	4	5
S260	4	3	4	4	4	4	4	4	4
S261	3	4	3	4	4	3	3	3	3
S262	4	4	4	4	4	5	5	4	4
S263	4	4	4	3	4	4	4	5	4
S264	4	4	5	4	4	4	4	4	4
S265	4	4	4	4	4	5	4	4	5
S266	4	4	4	4	4	4	4	4	4
S267	5	4	5	5	5	4	5	5	4
S268	4	3	4	4	4	4	4	4	4
S269	4	4	4	4	4	4	4	4	4
S270	4	4	4	4	4	3	4	4	4
S271	4	4	4	4	3	4	4	4	4
S272	5	4	4	4	4	4	4	5	5
S273	4	4	5	5	5	5	5	5	5
S274	4	4	4	4	3	4	4	3	4
S275	4	3	3	4	4	4	5	4	4
S276	4	4	4	4	4	4	5	4	4
S277	4	4	4	4	5	4	5	4	5
S278	4	4	4	4	5	4	5	4	5
S279	5	4	4	4	4	5	4	4	4
S280	4	4	4	4	4	4	5	5	5
S281	4	4	4	5	4	4	4	4	4
S282	5	4	5	5	5	5	5	5	5
S283	4	4	4	5	3	5	5	2	5
S284	4	1	4	4	1	1	4	1	1
S285	4	3	1	3	4	3	5	2	4
S286	4	4	4	5	4	3	5	4	5
S287	4	4	5	4	5	4	4	4	4
S288	4	4	4	4	3	3	4	4	4
S289	3	4	4	4	4	4	4	4	4
S290	4	3	4	4	4	4	4	4	4
S291	4	3	4	4	4	4	4	4	4
S292	5	3	3	4	5	2	4	2	4
S293	3	4	4	5	2	5	3	4	5
S294	4	3	4	4	4	4	4	4	4

[illegible]

S85	4	5	4	4	5	5	5	4	5	4
S86	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
S87	4	4	5	4	5	5	4	4	4	5
S88	5	5	4	5	5	4	5	5	4	4
S89	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4
S90	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
S91	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4
S92	3	3	4	5	5	4	4	4	4	5
S93	5	5	5	5	4	4	4	4	4	4
S94	4	4	4	4	5	4	4	4	4	4
S95	4	3	4	4	3	4	4	4	4	4
S96	4	3	5	5	3	4	4	5	4	4
S97	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3
S98	4	3	4	4	4	4	4	3	3	4
S99	4	4	4	4	4	4	3	4	4	3
S100	4	3	5	4	5	3	5	4	5	4
S101	4	3	5	4	4	4	4	3	3	3
S102	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
S103	4	4	4	5	5	4	4	4	4	4
S104	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5
S105	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
S106	3	3	5	5	5	4	5	5	4	5
S107	4	1	5	4	2	5	5	4	4	4
S108	5	4	3	5	3	4	3	3	4	2
S109	3	3	4	4	4	4	4	4	4	5
S110	4	1	5	4	2	5	5	4	4	4
S111	3	3	3	4	3	4	4	3	3	4
S112	4	5	4	4	5	4	5	4	4	4
S113	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4
S114	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
S115	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
S116	3	3	3	4	3	3	4	3	4	3
S117	4	3	4	4	3	4	4	4	4	4
S118	4	3	4	4	4	5	5	4	3	4
S119	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
S120	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
S121	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4
S122	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
S123	4	3	4	4	5	3	4	4	4	3
S124	3	4	4	4	5	4	4	4	3	4
S125	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
S126	4	4	4	5	4	4	4	4	4	4
S127	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4

S128	4	3	5	4	4	5	4	4	4	5
S129	4	4	4	5	4	4	4	4	4	4
S130	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4
S131	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
S132	4	3	4	4	4	4	4	4	4	3
S133	5	4	5	4	5	5	5	4	4	5
S134	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
S135	4	4	4	5	5	5	5	5	5	4
S136	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4
S137	4	3	5	4	4	4	4	4	3	3
S138	4	4	5	5	4	5	5	5	4	4
S139	4	4	5	4	4	4	4	4	4	4
S140	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4
S141	4	5	3	5	5	5	4	4	4	4
S142	4	4	4	5	4	4	4	4	4	4
S143	4	3	4	4	3	4	1	4	4	4
S144	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
S145	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
S146	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4
S147	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
S148	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
S149	5	5	4	4	5	5	5	5	5	4
S150	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
S151	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
S152	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
S153	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
S154	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
S155	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
S156	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4
S157	4	3	3	3	3	3	4	3	4	3
S158	3	4	4	4	3	3	4	4	4	4
S159	5	4	5	4	4	4	4	4	4	4
S160	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
S161	4	3	4	5	3	5	4	4	4	4
S162	4	3	4	4	4	3	3	3	4	4
S163	3	3	4	3	3	4	4	3	3	4
S164	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
S165	3	2	4	3	3	3	4	3	4	3
S166	4	3	4	4	3	4	4	4	4	4
S167	3	2	4	4	4	4	4	4	3	3
S168	3	5	4	5	5	5	5	3	4	5
S169	3	2	3	4	2	4	4	4	4	4

S170	3	2	3	4	2	4	4	4	4	4
------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

[illegible]

S214	2	3	4	4	4	4	3	4	3	4
S215	3	5	5	5	5	4	4	4	4	4
S216	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
S217	3	2	4	3	3	4	4	4	4	3
S218	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
S219	2	3	4	4	4	4	3	3	3	4
S220	4	3	4	4	5	4	4	4	4	4
S221	4	3	4	4	3	4	4	4	4	3
S222	2	3	4	4	2	4	4	3	3	4
S223	4	3	4	4	4	4	4	5	4	5
S224	3	3	4	4	3	3	4	3	4	4
S225	4	3	5	4	3	4	4	4	4	4
S226	4	4	5	5	4	5	5	4	4	5
S227	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
S228	4	4	4	4	3	4	4	3	4	4
S229	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
S230	4	3	4	4	3	4	4	4	3	4
S231	2	3	4	4	4	4	3	4	4	4
S232	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
S233	4	3	4	4	3	4	4	3	3	3
S234	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4
S235	4	5	4	4	5	4	3	4	4	4
S236	1	3	4	3	5	4	3	4	4	4
S237	4	5	5	5	5	4	5	3	4	3
S238	3	2	2	3	3	4	4	3	3	4
S239	3	3	3	4	3	3	3	4	3	3
S240	4	4	4	4	5	4	5	4	4	4
S241	4	4	4	4	4	5	5	4	4	4
S242	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4
S243	4	4	4	5	4	5	5	4	5	4
S244	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5
S245	4	4	5	4	4	5	5	4	4	4
S246	3	4	4	4	4	5	5	4	4	4
S247	4	3	3	3	3	3	4	4	4	4
S248	4	3	3	3	3	3	4	4	4	4
S249	5	4	4	4	4	4	4	3	4	5
S250	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
S251	5	4	4	5	5	5	5	4	5	5
S252	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
S253	4	3	4	5	5	4	4	4	4	4
S254	4	3	4	4	4	5	4	3	3	4
S255	4	3	4	4	3	4	4	4	4	4
S256	3	2	4	4	3	4	4	4	5	4

S257	4	3	4	4	4	5	4	4	4	4
S258	3	3	2	3	4	4	4	4	4	4
S259	3	3	4	4	3	4	4	4	4	5
S260	3	3	4	4	3	4	4	4	4	4
S261	4	3	3	3	4	3	4	3	3	4
S262	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4
S263	4	5	4	5	4	5	5	4	4	5
S264	4	5	5	5	5	4	4	4	4	4
S265	4	5	5	4	5	4	5	4	4	4
S266	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
S267	4	4	5	5	4	5	4	5	5	4
S268	4	3	3	4	4	4	4	3	4	4
S269	4	4	4	4	4	4	4	5	4	4
S270	4	3	4	4	4	3	4	5	4	4
S271	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3
S272	5	4	5	5	4	4	4	4	4	5
S273	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5
S274	3	3	4	4	4	3	4	3	4	4
S275	4	4	4	4	4	3	5	4	4	4
S276	4	4	4	5	4	3	4	4	4	4
S277	4	3	4	4	5	3	4	4	4	4
S278	4	3	4	4	5	4	4	4	4	4
S279	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
S280	5	5	4	5	5	5	4	4	4	4
S281	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
S282	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5
S283	4	3	3	4	3	5	5	3	3	4
S284	4	4	1	4	5	5	5	5	5	5
S285	3	3	3	4	2	2	4	4	3	4
S286	1	2	4	4	5	5	5	4	3	4
S287	4	4	5	5	4	4	5	5	5	5
S288	4	3	3	4	5	4	4	3	4	4
S289	4	3	4	5	3	4	4	4	4	4
S290	3	3	4	4	4	3	4	4	4	4
S291	3	3	4	4	5	3	4	4	4	4
S292	4	4	2	3	5	5	5	4	4	2
S293	1	3	5	3	1	4	5	4	4	4
S294	4	3	4	4	3	4	4	4	4	4

Data angket technological Pedagogical and Content Knowledge (TPACK)

Siswa	TPACK74	TPACK76	TPACK78	TPACK80
S1	4	4	4	4
S2	4	4	4	4

S3	4	4	4	4
S4	4	4	4	4
S5	4	5	5	5
S6	4	4	4	4
S7	5	5	5	5
S8	4	4	4	4
S9	4	5	4	3
S10	5	4	5	4
S11	3	4	5	5
S12	4	4	4	4
S13	5	5	5	4
S14	4	4	5	5
S15	4	4	4	4
S16	4	4	4	5
S17	5	5	4	4
S18	3	4	4	4
S19	4	4	4	4
S20	5	5	5	5
S21	4	4	4	4
S22	4	4	4	5
S23	4	4	4	4
S24	3	2	4	5
S25	4	4	4	4
S26	5	4	3	5
S27	4	4	4	4
S28	4	2	3	5
S29	4	4	5	5
S30	4	4	4	4
S31	4	5	4	4
S32	4	4	4	4
S33	4	4	4	4
S34	4	4	4	4
S35	4	4	4	4
S36	4	4	4	4

S37	4	4	4	4
S38	3	4	4	4
S39	4	4	5	4
S40	5	5	5	5
S41	4	4	4	4
S42	3	4	3	4
S43	4	4	4	4
S44	3	5	4	5
S45	4	4	4	4

S46	4	4	4	4
S47	4	4	3	4
S48	3	4	4	4
S49	4	4	4	4
S50	4	4	4	4
S51	4	4	4	4
S52	4	4	4	4
S53	3	4	4	4
S54	4	4	4	4
S55	4	4	4	3
S56	4	4	4	4
S57	4	4	4	4
S58	4	4	4	4
S59	5	5	5	5
S60	3	4	4	4
S61	3	4	4	4
S62	3	4	4	5
S63	3	4	3	4
S64	5	5	5	4
S65	4	4	4	4
S66	4	4	5	5
S67	3	4	4	4
S68	4	5	5	5
S69	4	4	4	4
S70	4	4	4	4
S71	4	4	4	4
S72	4	4	4	4
S73	5	5	5	5
S74	4	4	4	4
S75	5	5	5	5
S76	4	4	5	5
S77	3	4	4	4
S78	4	5	4	3

S79	4	4	4	4
S80	4	5	4	4
S81	5	5	5	5
S82	4	4	4	5
S83	4	4	4	4
S84	4	4	4	4
S85	4	5	4	4
S86	4	4	4	4
S87	5	5	5	5
S88	4	4	5	5
S89	4	4	4	4

S90	4	4	4	4
S91	4	4	4	4
S92	4	5	3	5
S93	4	4	4	4
S94	4	4	4	4
S95	4	4	4	4
S96	4	4	4	4
S97	4	4	4	4
S98	4	4	4	3
S99	3	2	3	5
S100	4	5	5	5
S101	4	3	3	4
S102	5	5	5	5
S103	4	4	4	4
S104	5	5	5	5
S105	3	4	4	4
S106	4	5	4	5
S107	4	5	4	4
S108	3	4	4	4
S109	4	4	5	4
S110	5	5	5	2
S111	3	4	4	4
S112	4	4	4	5
S113	4	4	4	4
S114	4	4	4	4
S115	4	4	4	4
S116	4	3	4	4
S117	4	4	4	3
S118	4	5	4	4
S119	1	1	1	1
S120	4	4	4	4

S121	4	3	4	4
S122	4	4	4	4
S123	4	4	4	4
S124	4	4	4	3
S125	4	4	4	4
S126	4	4	4	4
S127	4	4	4	4
S128	3	4	5	4
S129	4	4	4	4
S130	4	4	4	4
S131	4	4	4	4
S132	4	4	4	3

S133	4	4	4	4
S134	4	4	4	4
S135	4	4	4	4
S136	4	4	4	4
S137	3	4	4	5
S138	3	5	5	5
S139	4	4	4	4
S140	4	4	4	4
S141	4	4	4	4
S142	4	4	4	4
S143	4	4	4	4
S144	4	4	4	4
S145	3	4	3	3
S146	4	4	4	4
S147	3	3	4	4
S148	5	5	5	5
S149	4	4	5	5
S150	3	4	4	4
S151	4	4	4	4
S152	4	4	4	4
S153	4	4	4	4
S154	4	4	4	3
S155	4	4	4	4
S156	4	4	4	4
S157	4	4	4	3
S158	4	4	4	4
S159	5	4	5	4
S160	5	5	5	5
S161	3	4	5	4
S162	3	4	4	4

S163	4	3	4	4
S164	3	4	3	4
S165	4	4	4	4
S166	3	4	4	4
S167	3	3	3	4
S168	4	4	3	5
S169	3	4	4	4
S170	3	4	4	4
S171	3	4	4	4
S172	2	3	2	4
S173	4	3	2	4
S174	5	5	5	5
S175	4	4	3	3

S176	4	4	4	4
S177	2	3	1	5
S178	5	4	5	5
S179	4	5	4	4
S180	5	5	5	5
S181	5	5	5	5
S182	4	4	5	5
S183	4	4	4	4
S184	5	5	5	5
S185	4	4	5	5
S186	4	4	4	4
S187	4	4	5	5
S188	4	4	4	4
S189	4	4	5	4
S190	4	4	5	5
S191	4	5	5	5
S192	4	4	4	4
S193	4	4	5	5
S194	5	5	5	5
S195	5	5	5	5
S196	3	3	3	3
S197	4	4	4	4
S198	4	5	4	5
S199	4	5	4	5
S200	2	3	3	4
S201	4	5	4	4
S202	2	4	3	4
S203	4	5	4	5
S204	4	4	4	5

S205	4	5	4	4
S206	4	4	4	4
S207	4	4	4	4
S208	1	3	4	4
S209	4	4	4	4
S210	4	3	3	4
S211	4	4	4	4
S212	4	4	4	4
S213	4	4	4	4
S214	3	3	3	3
S215	4	4	4	4
S216	4	4	4	5
S217	4	4	5	5
S218	4	4	4	4

S219	3	4	3	5
S220	4	4	4	4
S221	3	3	3	3
S222	4	4	4	3
S223	4	4	4	4
S224	4	3	4	3
S225	4	4	4	5
S226	4	4	4	4
S227	4	4	4	4
S228	4	4	4	4
S229	4	4	4	3
S230	4	4	4	4
S231	3	3	3	3
S232	4	4	4	4
S233	4	4	4	4
S234	4	4	4	4
S235	4	5	5	5
S236	4	4	4	4
S237	2	5	3	4
S238	4	4	3	4
S239	4	3	3	4
S240	4	4	5	4
S241	4	4	4	4
S242	4	4	4	4
S243	4	4	5	4
S244	5	5	5	5
S245	3	3	3	3
S246	4	4	5	5

S247	4	4	4	4
S248	4	4	5	5
S249	4	4	3	5
S250	4	4	4	4
S251	4	4	5	5
S252	4	4	4	4
S253	4	4	4	4
S254	4	3	3	4
S255	3	4	4	4
S256	4	4	4	4
S257	4	4	4	4
S258	3	4	3	4
S259	3	4	4	5
S260	3	4	4	5
S261	4	4	3	4

S262	4	4	4	4
S263	5	4	4	4
S264	1	4	4	4
S265	4	4	5	4
S266	4	4	4	4
S267	5	4	4	4
S268	3	4	4	4
S269	4	4	4	4
S270	3	4	4	3
S271	3	4	4	4
S272	4	4	4	4
S273	4	4	4	4
S274	4	4	4	4
S275	4	4	4	4
S276	4	4	4	3
S277	3	4	4	3
S278	3	4	4	3
S279	4	4	4	4
S280	4	4	4	4
S281	4	4	4	4
S282	5	5	4	4
S283	2	4	3	5
S284	5	5	5	5
S285	4	4	4	4
S286	5	4	4	5
S287	4	4	4	4
S288	4	4	4	3

S289	4	4	4	4
S290	4	4	4	4
S291	4	4	4	4
S292	1	5	1	2
S293	4	5	5	5
S294	4	4	4	4