

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Gambaran Obyek Penelitian

1. Tipe Jurnal

Sebelum melakukan pencarian artikel langkah pertama yaitu mencari tipe jurnal yang tentang pendidikan IPA disetiap peringkat SINTA dengan keyword “IPA” dan “*Science Education*” kemudian diambil 5 tipe jurnal yang memiliki sitasi terbanyak. Langkah ini menghasilkan 21 tipe jurnal selanjutnya dilakukan pencarian artikel edisi penerbitan mulai tahun 2016 sampai 2020. Tabel 1.2 adalah penemuan tipe jurnal pada database sinta dengan *keyword* yang ditentukan oleh peneliti.

Tabel 4.1 Hasil Temuan Tipe Jurnal

Peringkat Sinta	Tipe Jurnal	Universitas	Sitasi
1	Jurnal Pendidikan IPA Indonesia	Universitas Negeri Semarang	7418
2	Jurnal Pendidikan Sains Indonesia	Universitas Syah Kuala	524
	Journal Educational Science and Technology	Universitas Negeri Makasar	911
	Jurnal Inovasi Pendidikan IPA	Universitas Negeri Yogyakarta	1520
	Jurnal Penelitian dan Pembelajaran	Universitas Sultan Ageng	772

Peringkat Sinta	Tipe Jurnal	Universitas	Sitasi
	IPA	Tirtayasa	
	Jurnal ilmiah pendidikan MIPA (Formatif)	Universitas Indraorasta PGRI	4273
	Jurnal Pendidikan IPA Veteran (JIPVA)	Universitas Veteran	173
	Jurnal Pengkajian Ilmu dan Pembelajaran Matematika dan IPA (Prisma Sains)	IKIP Mataram	273
3	Jurnal Pendidikan Matematika dan IPA (JPMIPA)	Universitas Tanjung karang	457
	Jurnal Penelitian Pendidikan IPA(JPPIPA)	Universitas Mataram	552
	Jurnal IPA dan Pembelajaran IPA	Universitas Syah Kuala	232
4	Jurnal Pijar MIPA	Universitas Mataram	916

Peringkat Sinta	Tipe Jurnal	Universitas	Sitasi
	Jurnal Penelitian dan Pembelajaran MIPA (EXSAKTA)	Universitas Muhammadiyah Tapanuli Selatan	191
	Jurnal Pendidikan IPA (LENZA)	Universiats Wiraraja	171
	Jurnal Penelitian Pendidikan IPA (JPPIPA)	Universiats Negeri Surabaya	137
	Jurnal Pendidikan Sains (PENDIPA)	Universitas Bengkulu	121
5	Jurnal MIPA	Universitas Sam Ratulangi	1594
	Jurnal Matematika dan IPA (STIGMA)	Universitas PGRI Adi Buana Surabaya	58
	Jurnal Pengabdian Masyarakat MIPA dan Pendidikan MIPA	Universitas Negeri Yogyakarta	14
	Jurnal Pendidikan	STKIP Taman	13

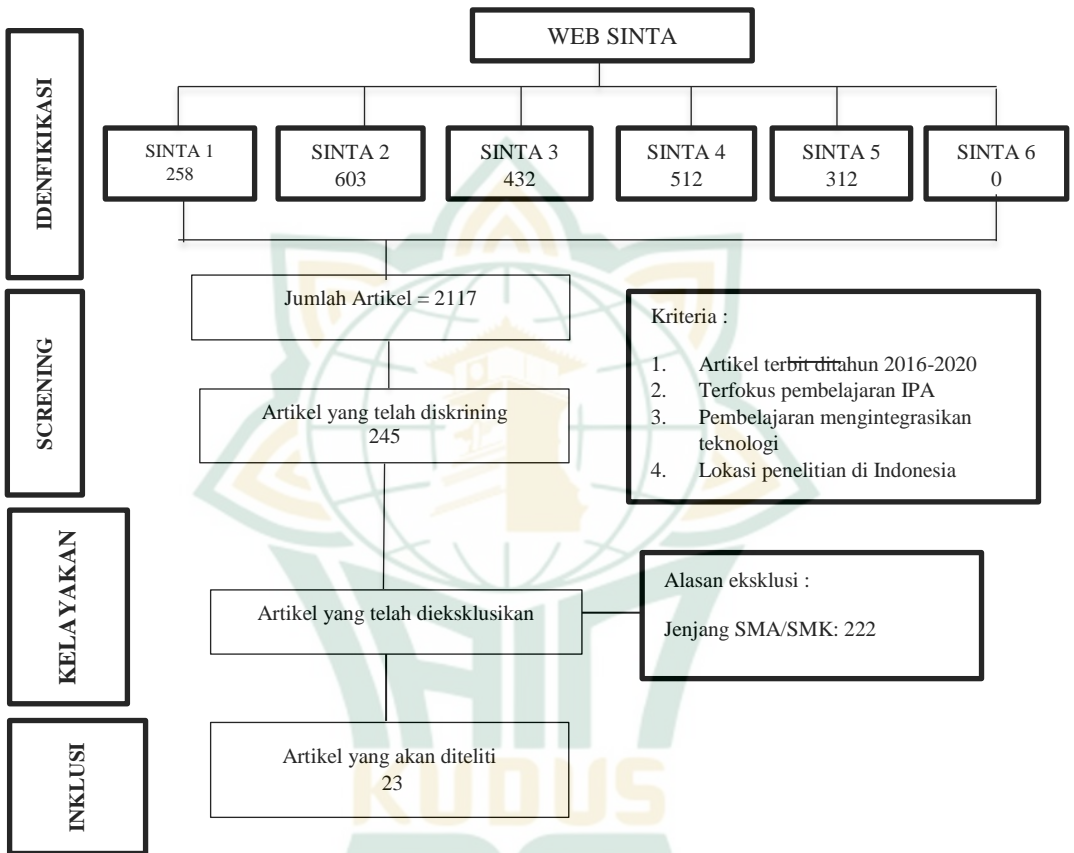
Peringkat Sinta	Tipe Jurnal	Universitas	Sitasi
	IPA	Siswa Bima	
	Jurnal terpadu IPA	Univeritas Negeri Makasar	0

2. Syarat Inklusi dan Eksklusi

Pada tahap ini peneliti melaksanakan pencarian artikel yang sesuai dengan kriteria yang inklusi. Tahapan selanjutnya dilakukan pencarian artikel dengan membuka satu persatu laman jurnal setiap edisi penerbitan muali tahun 2016-2020 . Kemudian melakukan pencarian di setiap laman jurnal dengan membaca satu persatu judul artikel disetiap tahun penerbitan artikel. Proses pencarian artikel pada tahapan ini yaitu artikel yang membahas tentang pembelajaran yang menggunakan teknologi.

Proses selanjutnya dari hasil penemuan artikel yang mengulas tentang pembelajaran IPA yang mengintegrasikan teknologi kemudian penelitian mengklasifikasikan disetiap jenjang pendidikan dari sekolah dasar, sekolah menengah pertama, dan sekolah menengah atas. Setelah pengklasifikasian selesai dengan kriteria inklusi langkah selanjutnya mengidentifikasi satu persatu artikel dengan membaca keseluruhan isi dan mencatat bagian penting yang sesuai dengan rubrik yang akan dianalisis. **Gambar 4.1** adalah diagram prisma atau diagram penemuan hasil penelitian proses inklusi dan eksklusi.

Gambar 4.1 Diagram Prisma



Pencarian data di database SINTA menghasilkan 2117 artikel dari SINTA 1-6 yang kemudian dilakukan skrining melalui 2 tahap. Tahapan skrining pertama yang berkategori pembelajaran yang mengintegrasikan dengan Teknologi menghasilkan 245 artikel. Tahapan kedua skrining artikel yang memiliki kriteria inklusi penelitian dilaksanakan pada jenjang SMP/MTs ditemukan sebanyak 23 artikel. Dalam 21 tipe jurnal diketahui dari jumlah artikel sebanyak 5 pada SINTA peringkat 4, 4 pada SINTA peringkat 3, 11 pada SINTA peringkat 2 dan 3 pada SINTA peringkat 1. Jadi jumlah artikel yang didapatkan sebanyak 23 artikel.

B. Deskripsi Data Penelitian

1. Hasil Search Process

Hasil *search process* yang ditampilkan pada **Tabel 4.2** dikelompokkan berdasarkan tipe untuk mempermudah melihat jenis data atau tipe jurnal yang diperoleh melalui *search process* dengan *keyword* “IPA” dan “Science Education”. Tabel 4.2 merupakan hasil temuan artikel dari setiap tipe jurnal.

Tabel 4.2 Pengelompokan artikel berdasarkan Jurnal

No	Peringkat Sinta	Tipe Jurnal	Jumlah (sesuai topik)	Jumlah
1	1	Jurnal Pendidikan IPA Indonesia	3	258
2	2	Jurnal Pendidikan Sains Indonesia	2	135
3		Journal Educational Science and Technology	1	146
4		Jurnal Inovasi Pendidikan IPA	3	115
5		Jurnal Penelitian dan Pembelajaran IPA	4	80
6		Jurnal ilmiah pendidikan MIPA (Formatif)	1	127
7	3	Jurnal Pendidikan IPA Veteran (JIPVA)	1	60
8		Jurnal Pengkajian Ilmu dan Pembelajaran Matematika dan IPA (Prisma Sains)	0	67
9		Jurnal Pendidikan Matematika dan IPA (JPMIPA)	0	105
10		Jurnal Penelitian Pendidikan IPA(JPPIPA)	2	128
11		Jurnal IPA dan Pembelajaran IPA	1	72
12	4	Jurnal Pijar MIPA	0	202

No	Peringkat Sinta	Tipe Jurnal	Jumlah (sesuai topik)	Jumlah
13	5	Jurnal Penelitian dan Pembelajaran MIPA (EXSAKTA)	1	96
14		Jurnal Pendidikan IPA (LENSA)	0	46
15		Jurnal Penelitian Pendidikan IPA (JPPIPA)	4	66
16		Jurnal Pendidikan Sains (PENDIPA)	0	102
17		Jurnal MIPA	0	164
18		Jurnal Matematika dan IPA (STIGMA)	0	68
19		Jurnal Pengabdian Masyarakat MIPA dan Pendidikan MIPA	0	80
20	Jurnal Pendidikan IPA	0	0	
21	Jurnal IPA terpadu	0	0	
	Total		23	2117

Berdasarkan hasil pencarian data terkait tipe jurnal dengan *keyword* yang ditentukan peneliti ditemukan 23 jurnal dari peringkat 1 sampai 5. Untuk pencarian di laman sinta 6 tidak ditemukan jurnal yang sesuai dengan *keyword*.

2. Hasil Seleksi *Inclusion* dan *Exclusion Criteria*

Hasil dari *search process* akan diseleksi berdasarkan kriteria batasan dan pemasukan (*inclusion and exclusion criteria*). Proses ini menyisakan 23 artikel dan selanjutnya dilakukan screening data. Tahapan ini mencatat komponen-komponen penting terkait jurnal seperti judul artikel, tipe jurnal, peringkat sinta jurnal, tahun penerbitan artikel, nama peneliti, lokasi penelitian dan jenjang kelas di sekolah. Hasil seleksi inklusi ditemukan dari sinta 1 terdapat 3 artikel dari **Jurnal**

pendidikan IPA Indonesia (Universitas Negeri Semarang). Dari sinta 2 terdapat 11 artikel dari 3 Jurnal Inovasi Pendidikan IPA (Universitas Negeri Yogyakarta), 1 Jurnal Ilmiah Pendidikan MIPA (Universitas Indraprasta PGRI), 1 Jurnal Pendidikan Sains Indonesia (Universitas Syah Kuala, 1 Jurnal Penelitian Pendidikan IPA (Universitas Mataram), 4 Jurnal Penelitian dan Pendidikan IPA (Universitas Sultan Agung Tirtayasa), dan 1 Journal of Educational Science and Technology (Universitas Negeri Makasar). Dari sinta 3 terdapat 4 artikel yaitu 2 dari Jurnal Penelitian Pendidikan IPA (Universitas Mataram), 1 dari Jurnal Pendidikan IPA Veteran (Universitas Ivet), dan 1 dari Jurnal IPA dan Pembelajaran IPA (Universitas Syah Kuala). Dari sinta 4 ditemukan 5 artikel dari 4 Jurnal Penelitian Pendidikan IPA (Universitas Negeri Surabaya), 1 Jurnal Penelitian dan Pembelajaran MIPA (Universitas Muhammadiyah Tapanuli Selatan). Hasil temuan dapat disimpulkan pada Tabel 4.3 merupakan hasil data jurnal inklusi dan eksklusi yang terkait dengan topik pemanfaatan teknologi pada pembelajaran IPA jenjang SMP/MTs .

Pemberian kode pada artikel yaitu dengan membedakan dari peringkat jurnal yang mempublikasikan artikel tersebut. Pengkodean ini dengan memberikan huruf alphabet, huruf A digunakan pada artikel yang telah terpublikasi di jurnal peringkat 1 (S1), huruf B digunakan pada artikel yang telah terpublikasi di jurnal peringkat 2 (S2), huruf C digunakan pada artikel yang telah terpublikasi di jurnal peringkat 3 (S3), huruf D digunakan pada artikel yang telah terpublikasi di jurnal peringkat 4 (S4), huruf E digunakan pada artikel yang telah terpublikasi di jurnal peringkat 5 (S5), dan huruf F digunakan pada artikel yang telah terpublikasi di jurnal peringkat 6 (S6).

Table 4.3 Daftar Artikel Hasil Pencarian

Kode	Judul	Tipe Jurnal	SINTA	Tahun terbit	Peneliti	Lokasi penelitian	Kelas
A1	The Effectiveness of Android Application As A Student AID Tool In Understanding Physics Project Assignments ¹	Jurnal Pendidikan IPA Indonesia (Universitas Negeri Semarang)	1	2019	Safitri R. Pasaribu S.S. Simamora K. Lubis	SMP Islam Terpadu Arrozaq Rantauprat, Sumatra Utara	VIII
A2	Project Based Learning	Jurnal Pendidikan	1	2016	<ul style="list-style-type: none"> • J. Afriana • A Permanasari 	SMP Islam Terpadu	VII

¹ I. Safitri et al., “The effectiveness of Android Application as a Student AID Tool in Understanding Physics Project Assignments,” *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia* 8, no. 4 (2019): 512–20, <https://doi.org/10.15294/jpii.v8i4.19433>.

Kode	Judul	Tipe Jurnal	SINTA	Tahun terbit	Peneliti	Lokasi penelitian	Kelas
	Integrated to STEM Enhance Elementary School's Scientific Literacy ²	IPA Indonesia (Universitas Negeri Semarang)			<ul style="list-style-type: none"> A Fitriani 	Sukabumi, Jawa Timur	
A3	Stem Learning In Material Of Temperature And Its Change To	Jurnal Pendidikan IPA Indonesia (Universitas	1	2016	<ul style="list-style-type: none"> N. Khaeroningtyas Permanasari I. Hamidah 	SMPN 1 Bumiayu, Jawa Tengah	VII

² A Permanasari dan A Fitriani, "Project Based Learning Integrated To STEM To Enhance Elementary School's Students Scientific Literacy," *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia* 5, no. 2 (2016): 261–67, <https://doi.org/10.15294/jpii.v5i2.5493>.

Kode	Judul	Tipe Jurnal	SINTA	Tahun terbit	Peneliti	Lokasi penelitian	Kelas
	Improve Scientific Literacy Of Junior High School Students ³	Negeri Semarang)					
B1	Application of PjBL with brain-based STEAM approach to improve	Jurnal Inovasi Pendidikan IPA (Universitas Negeri	2	2020	<ul style="list-style-type: none"> • Nur Lailatul Badriyah • Anik Anekawati • Lutfiana Fazat Azizah 	SMP Plus Miftahul Ulum, Jawa Timur	VIII

³ Hamidah N. Khaeroningtyas, A. Permanasari, "Stem Learning In Material Of Temperature And Its Change To Improve Scientific Literacy Of Junior High School Students," *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia* 5, no. 1 (2016): 94–100, <https://doi.org/10.15294/jpii.v5i1.5797>.

Kode	Judul	Tipe Jurnal	SINTA	Tahun terbit	Peneliti	Lokasi penelitian	Kelas
	learning achievement ⁴	Yogyakarta)					
B2	Efektifitas Virtual Lab Berbasis STEM dalam Meningkatkan Literasi Sains Siswa dengan	Jurnal Inovasi Pendidikan IPA (Universitas Negeri Yogyakarta)	2	2016	<ul style="list-style-type: none"> • I. Ismail • Anna Permanasari • Wawan Setiawan 	SMP IT Adzkiya, Sumatra Barat	VII

⁴ Nur Lailatul Badriyah, Anik Anekawati, dan Lutfiana Fazat Azizah, "Application of PjBL with brain-based STEAM approach to improve learning achievement of students," *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA* 6, no. 1 (2020): 88–100.

Kode	Judul	Tipe Jurnal	SINTA	Tahun terbit	Peneliti	Lokasi penelitian	Kelas
	Perbedaan Gender ⁵						
B3	Penerapan <i>Project Based Learning</i> Terintegrasi STEM untuk Meningkatkan Literasi Sains Siswa	Jurnal Inovasi Pendidikan IPA (Universitas Negeri Yogyakarta)	2	2016	<ul style="list-style-type: none"> • Jaka Afriana • AnnaPermanasari • Any Fitriani 	SMP Islam Terpadu Sukabumi, Jawa Barat	VII

⁵ I Ismail, Anna Permanasari, dan Wawan Setiawan, “Efektivitas Virtual Lab Berbasis STEM dalam Meningkatkan Literasi Sains Siswa dengan Perbedaan Gender,” *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA* 2, no. 2 (2016): 190–201.

Kode	Judul	Tipe Jurnal	SINTA	Tahun terbit	Peneliti	Lokasi penelitian	Kelas
	Ditinjau dari Gender ⁶						
B4	Penerapan Blended Learning dengan Aplikasi Edmodo Berbasis Strategi Pembelajaran PDEODE unruk	Jurnal Ilmiah Pendidikan MIPA (Universitas Indraprasta PGRI)	2	2018	• Noor Emmy Ekawati	MTsN Magelang, Jawa Tengah	VIII

⁶ Jaka Afriana, Anna Permanasari, dan Any Fitriani, “Penerapan Project Based Learning Terintegrasi STEM untuk Meningkatkan Literasi Sains Siswa Ditinjau dari Gender,” *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA* 2, no. 2 (2016): 202–12.

Kode	Judul	Tipe Jurnal	SINTA	Tahun terbit	Peneliti	Lokasi penelitian	Kelas
	Meningkatkan Prestasi Belajar Siswa ⁷						
B5	Pemanfaatan Audio Visual Berbasis Discovery Learning Terhadap Peningkatan Keterampilan Berfikir Kritis	Jurnal Pendidikan Sains Indonesia (Universitas syah kuala)	2	2017	<ul style="list-style-type: none"> • Khhairul Rizal • Saminan • Hafnati Rahmatan 	MTsN Tungkop Aceh Besar, Aceh	VII

⁷ Noor Emmy Ekawati, "Application of Blended Learning with Edmodo Application Based on PDEODE Learning Strategy to Increase Student Learning Achievement," *Jurnal Ilmiah Pendidikan MIPA* 8, no. 1 (2018): 7–16.

Kode	Judul	Tipe Jurnal	SINTA	Tahun terbit	Peneliti	Lokasi penelitian	Kelas
	pada Materi Sistem organ dan Organisme ⁸						
B6	Implementasi Pembelajaran STEM pada Materi Sistem Reproduksi Tumbuhan dan Hewan Terhadap Kemampuan	Jurnal penelitian pendidikan IPA (Universitas Mataram)	2	2020	<ul style="list-style-type: none"> • Rahmi Agustina • Ismul Huda • Cut Nurmaliah 	SMP Negeri 1 Sigli dan SMP Negeri 2 Peukan Pidie, Aceh	IX

⁸ Khairul Rizal, Saminan, dan Hafnati Rahmatan, "Pemanfaatan Audio Visual Berbasis Discovery Learning Terhadap Peningkatan Keterampilan Berpikir Kritis," *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia (Indonesian Journal of Science Education)* 5, no. 2 (2017): 57–65, <https://doi.org/10.24815/jpsi.v5i2.9818>.

Kode	Judul	Tipe Jurnal	SINTA	Tahun terbit	Peneliti	Lokasi penelitian	Kelas
	Berfikir Ilmiah Peserta Didik SMP ⁹						
B7	Using Macro Flash Animation Media on Motion Material to Improve Learning	Jurnal Penelitian dan Pembelajaran IPA (Universitas Sultan	2	2018	<ul style="list-style-type: none"> • Endang Saripudin • Indah Juwita Sari • Mukhtar Mukhtar 	SMPN 1 Mancak, Banten	VIII

⁹ Rahmi Agustina, Ismul Huda, dan Cut Nurmaliah, "Implementasi Pembelajaran STEM pada Materi Sistem Reproduksi Tumbuhan dan Hewan terhadap Kemampuan Berfikir Ilmiah SMP," *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia (Indonesian Journal of Science Education)* 8 (2020): 241–56, <https://doi.org/10.24815/jpsi.v8i2.16913>.

Kode	Judul	Tipe Jurnal	SINTA	Tahun terbit	Peneliti	Lokasi penelitian	Kelas
	Achievement for Learning Science in Junior High School ¹⁰	Agung Tirtayasa)					
B8	The Influence of Learning by Smartphone to the Conceptual Science Knowledge	Jurnal Penelitian dan Pembelajaran IPA (Universitas Sultan	2	2018	<ul style="list-style-type: none"> • Ibadul Hasanah • Aceng Hasani • Abdul Fatah • Indah Juwita Sari • Andhy Romdani 	SMP Kota Serang, Banten	VII

¹⁰ Endang Saripudin, Indah Juwita Sari, dan Mukhtar Mukhtar, "Using Macro Flash Animation Media on Motion Material to Improve Learning Achievement for Learning Science in Junior High School," *Jurnal Penelitian dan Pembelajaran IPA* 4, no. 1 (2018): 68–75, <https://doi.org/10.30870/jppi.v4i1.3316>.

Kode	Judul	Tipe Jurnal	SINTA	Tahun terbit	Peneliti	Lokasi penelitian	Kelas
	and the Independence of Students' Learning at Junior High School ¹¹	Agung Tirtayasa)					
B9	Pemanfaatan Pembelajaran Berbasis Komputer Model CD Interaktif Tutorial	Jurnal Penelitian dan Pembelajaran IPA (Universitas	2	2016	• Adang Sutarman	SMPN Kabupaten Serang, Banten	VII

¹¹ Ibadul Hasanah et al., "The Influence of Learning by Smartphone to the Conceptual Science Knowledge and the Independence of Student s ' Learning at Junior High School," *Jurnal Penelitian dan Pembelajaran IPA* 4, no. 2 (2018): 158–66, <https://doi.org/10.30870/jppi.v4i2.3925>.

Kode	Judul	Tipe Jurnal	SINTA	Tahun terbit	Peneliti	Lokasi penelitian	Kelas
	Untuk Meningkatkan Hasil belajar ¹²	Sultan Agung Tirtayasa)					
B10	Pengaruh Pendekatan Contextual Teaching and Learning (CTL) Berbantuan Media Powerpoint Terhadap	Jurnal Penelitian dan Pembelajaran IPA (Universitas Sultan Agung	2	2016	<ul style="list-style-type: none"> • Suprianto • S. Ida Kholida • Herman Jufri Andi 	MTs Mambaul Ulum Sampang, Jawa Timur	VIII

¹² Adang Sutarman, "Pemanfaatan Pembelajaran Berbasis Komputer Model CD Interaktif Tutorial untuk Meningkatkan Hasil Belajar," *Jurnal Penelitian dan Pembelajaran IPA* 2, no. 1 (2016): 81–98.

Kode	Judul	Tipe Jurnal	SINTA	Tahun terbit	Peneliti	Lokasi penelitian	Kelas
	Peningkatan Hasil Belajar IPA fisika ¹³	Tirtayasa)					
B11	The Implementati on of PBL Integrated With STEM in the Material of Temperature and Its Changes to	Journal of Educational Science and Technology (Universitas Negeri Makasar)	2	2019	<ul style="list-style-type: none"> • Ida Madyani • Sri Yaminah • Suryadi Budi Utomo 	SMP Surakarta, Jawa Tengah	VII

¹³ S Ida Kholida dan Herman Jufri Andi, “Pengaruh Pendekatan Contextual Teaching And Learning (Ctl) Berbantuan Media Powerpoint Terhadap Peningkatan,” *Jurnal Penelitian dan Pembelajaran IPA PENGARUH* 2, no. 2 (2016): 166–75.

Kode	Judul	Tipe Jurnal	SINTA	Tahun terbit	Peneliti	Lokasi penelitian	Kelas
	the Improvement of Students' Creative Thinking Skills and Learning Results ¹⁴						
C1	Peningkatan Pemahaman Konsep dan Motivasi Belajar Siswa	Jurnal penelitian pendidikan IPA	3	2018	• Khairunnisak	MTs Insan Qur'ani Aceh Besar,	VIII

¹⁴ Ida Madyani, Sri Yamtinah, dan Suryadi Budi Utomo, "The Implementation of PBL Integrated With STEM in the Material of Temperature and Its Changes to the Improvement of Students' Creative Thinking Skills and Learning Results," *Journal of Educational Science and Technology* 5, no. 3 (2019): 260–67.

Kode	Judul	Tipe Jurnal	SINTA	Tahun terbit	Peneliti	Lokasi penelitian	Kelas
	Melalui Simulasi <i>Physic Education Technology</i> (PhET) ¹⁵	(Universitas Mataram)				Aceh	
C2	Implementasi Model Pembelajaran Advance Organizer Menggunakan Animasi Ditinjau dari	Jurnal penelitian pendidikan IPA (Universitas Mataram)	3	2016	<ul style="list-style-type: none"> • Erlin Maryani • Muchlis • Jamaluddin 	SMPN 1 Batukliang, Nusa Tenggara Barat	VII

¹⁵ Khairunnisak, “Peningkatan Pemahaman Konsep dan Motivasi Belajar Siswa Melalui Simulasi *Physic Education Technology* (PhET),” *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 2018.

Kode	Judul	Tipe Jurnal	SINTA	Tahun terbit	Peneliti	Lokasi penelitian	Kelas
	minat Belajar terhadap Hasil Belajar Kognitif Siswa Kelas VII pada pelajaran IPA di SMPN 1 Batukliang Tahun Ajaran 2014/2015 ¹⁶						
C3	Discovey Learning :	Jurnal Pendidikan	3	2019	• Ngulmi Khamidah	MTsN 3 Ponorogo,	VIII

¹⁶ Erlin Maryani, Muchlis, dan Jamaluddin, “Implementasi Model Pembelajaran Advance Organizer Menggunakan Animasi ditinjau dari Minat Belajar Terhadap Hasil Belajar Kognitif Siswa Kelas VII pada Pelajaran IPA di SMPN 1 Batukliang Tahun Ajaran 2014/2015,” *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 2016.

Kode	Judul	Tipe Jurnal	SINTA	Tahun terbit	Peneliti	Lokasi penelitian	Kelas
	Penerapan dalam pembelajaran IPA berbantuan bahan ajar digital Interaktif untuk meningkatkan prestasi belajar siswa ¹⁷	IPA Veteran (Universitas Ivet)			<ul style="list-style-type: none"> • Winarto • Vita Ria Mustikasari 	Jawa Timur	

¹⁷ Ngulmi Khamidah, Winarto, dan Vita Ria Mustikasari, “Discovery Learning: Penerapan dalam pembelajaran IPA berbantuan bahan ajar digital interaktif untuk meningkatkan prestasi belajar siswa,” *Jurnal Pendidikan IPA Veteran* 3 (2019): 87–99.

Kode	Judul	Tipe Jurnal	SINTA	Tahun terbit	Peneliti	Lokasi penelitian	Kelas
C4	Pemanfaatan Media Pembelajaran ICT Sebagai Kegiatan Pembelajaran Siswa di SMP Negeri Aceh Tamiang ¹⁸	Jurnal IPA dan Pembelajaran IPA (Universitas Syah Kuala	3	2017	<ul style="list-style-type: none"> • Nursamsu • Teuku Kusnafizal 	SMPN Aceh Tamiang, Aceh	VIII
D1	Penerapan Media Pembelajaran Interaktif Menggunkan	Jurnal Penelitian Pendidikan IPA	4	2017	<ul style="list-style-type: none"> • Ahmad Qosyim • Ferit Priyonggo 	SMPN 3 Sidoharjo, Jawa Timur	VIII

¹⁸ Nursamsu dan Teuku Kusnafizal, "Pemanfaatan Media Pembelajaran ICT sebagai Kegiatan Pembelajaran siswa di SMP Negeri Aceh Tamiang," *urnal IPA dan Pembelajaran IPA* 1, no. 2 (2017): 165–70.

Kode	Judul	Tipe Jurnal	SINTA	Tahun terbit	Peneliti	Lokasi penelitian	Kelas
	<i>FLASH</i> Untuk Materi Sistem Gerak pada Manusia Kelas VIII ¹⁹	(Universitas Negeri Surabaya)					
D2	Peningkatan Kemampuan Mendeskripsikan Proses Pembentukan Bayangan Melalui Media	Jurnal Penelitian Pendidikan IPA (Universitas Negeri	4	2018	• Widyanti Nugraheni	SMP Negeri 1 Puncu Kab Kediri, Jawa Timur	VIII

¹⁹ Ferit Very Priyongo Ahmad Qosyim, "Penerapan Media Pembelajaran Interaktif Menggunakan Flash Untuk Materi Sistem Gerak pada Manusia Kelas VIII," *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA* 2, no. 2 (2017): 38–44.

Kode	Judul	Tipe Jurnal	SINTA	Tahun terbit	Peneliti	Lokasi penelitian	Kelas
	Animasi pada siswa kelas VIII-G SMPN 1 Puncu ²⁰	Surabaya)					
D3	Membangun Kemampuan Literasi Sains Siswa Melalui Pembelajaran Berkonteks Sosio-	Jurnal Penelitian Pendidikan IPA (Universitas	4	2018	<ul style="list-style-type: none"> Ely Rohmawati Wahono Widodo Rudiana Agustini 	SMP Negeri 1 Sukodadi, Jawa Timur	VIII

²⁰ Widyanti Nugraheni, "Peningkatan Kemampuan Mendeskripsikan Proses Pembentukan Bayangan Melalui Media Animasi Pada Siswa Kelas Viii-G Smpn 1 Puncu," *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA* 3, no. 2 (2018): 77, <https://doi.org/10.26740/jppipa.v3n2.p77-81>.

Kode	Judul	Tipe Jurnal	SINTA	Tahun terbit	Peneliti	Lokasi penelitian	Kelas
	Scientific Issues Berbantuan Media WEBLOG ²¹	Negeri Surabaya)					
D4	Increasing Creative Thingking Skills and Understanding of physics Concepts Through	Jurnal Penelitian Pendidikan IPA (Universitas Negeri	4	2019	<ul style="list-style-type: none"> Helvin Riana Dewi Tantri Mayasari Jeffry Handhika 	Mts Sunan Ampel Nganjuk, Jawa Timur	VII

²¹ Ely Rohmawati, Wahono Widodo, dan Rudiana Agustini, “Membangun Kemampuan Literasi Sains Siswa Melalui Pembelajaran Berkonteks Socio-Scientific Issues Berbantuan Media Weblog,” *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA* 3, no. 1 (2018): 8–14.

Kode	Judul	Tipe Jurnal	SINTA	Tahun terbit	Peneliti	Lokasi penelitian	Kelas
	Applications Of STEM-based Inquiry ²²	Surabaya)					
D5	Upaya Meningkatkan Kreativitas Belajar Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) Siswa Melalui Penerapan	ESAKTA "Jurnal Penelitian dan Pembelajaran MIPA" (Universitas Muhammadiyah	4	2016	• Andes Fuady Dharma Harahap	SMP Negeri 8 Padang sidimpuan, Sumatra Barat	VIII

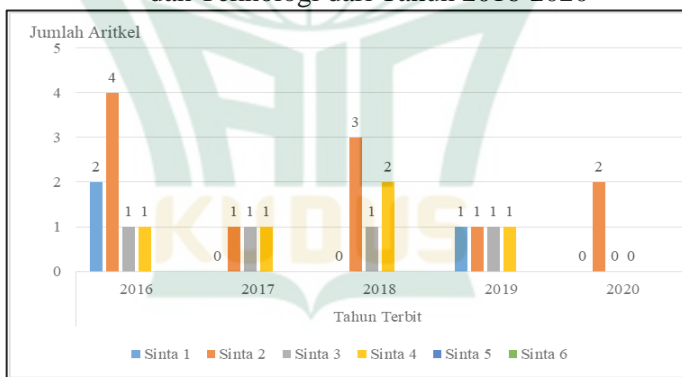
²² Helvin Riana Dewi, Tantri Mayasari, dan Jeffry Handhika, "Increasing Creative Thinking Skills And Understanding Of Physics Concepts Through Application Of Stem-Based," *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA* 4, no. 1 (2019): 25–30.

Kode	Judul	Tipe Jurnal	SINTA	Tahun terbit	Peneliti	Lokasi penelitian	Kelas
	Model Pembelajaran Kooperatif Tipe THINK-PAIR-SHARE(TPS) Berbantuan Media Komputer ²³	yah Tapanuli Selatan)					

²³ Andes Fuady Dharma Harahap, "Upaya Meningkatkan Kreativitas Belajar Ilmu Pengetahuan Alam (ipa) Siswa Melalui Penerapan Model pembelajaran kooperatif Tipe Think-Pair-Share (TPS) Berbantuan Media Komputer," *JURNAL EKSAKTA VOLUME 2* (2016): 28–33.

Pedagogical Content Knowledge merupakan kemampuan seorang guru yang mampu menguasai konten (materi subjek) dan ilmu mengajar (pedagogik). Konten yaitu pengetahuan yang harus dikuasai oleh pendidik meliputi fakta, konsep, hukum dan teori, prinsip serta penguasaan materi, pola pikir keilmuan yang mendukung mata pelajaran dan mengembangkan tindakan secara konsisiten. Sedangkan pedagogik merupakan cara-cara yang dapat dilakukan untuk membantu peserta didik belajar dan memecahkan masalah pembelajaran²⁴. Gambar 4.2 merupakan hasil pencarian data dari *website* *sinta* peringkat 1 sampai 6 dengan tahun publikasi 2016-2020 yang terkait dengan penerapan teknis pembelajaran seorang pendidik yang terdapat pada 23 artikel dari 2117 artikel.

Gambar 4.2 Perkembangan Riset Berkaitan dengan PCK dan Teknologi dari Tahun 2016-2020



Terdapat 23 artikel yang sesuai dengan kriteria berdasarkan Tabel 4.2 dari hasil pencarian data dari 2117 artikel yang terdapat di 21 tipe jurnal pada publikasi 2016 sampai dengan 2020 didapatkan artikel

²⁴ Anggun Zuhaida, “Penyusunan Instrumen Analisis Pedagogical Content Knowledge Guru IPA Madrasah Tsanawiyah Terintegrasi Konten Islami,” *Edukasia Islamika* 3, no. 2 (2018): 234, <https://doi.org/10.28918/jei.v3i2.1690>.

yang sesuai dengan kriteria inklusi dan eksklusi penulis sebanyak 23 artikel. Pencarian data yang dilakukan oleh peneliti dengan cara membuka laman setiap tipe jurnal. Artikel yang didapatkan oleh peneliti tersebar dari setiap peringkat sinta yaitu: a) Peringkat sinta 1 ditemukan satu jurnal yaitu **Jurnal pendidikan IPA Indonesia** terdapat 1 artikel yang terpublikasi tahun 2019 dan 2 artikel yang terpublikasi tahun 2016. b) Peringkat sinta 2 ditemukan tiga jurnal yaitu **Jurnal Penelitian dan Pembelajaran IPA** peneliti menemukan 2 artikel yang terpublikasi tahun 2018 dan 2 artikel yang terpublikasi tahun 2016, **Jurnal Inovasi Pendidikan IPA** terdapat 1 artikel yang terpublikasi tahun 2020 dan 2 artikel yang terpublikasi 2016, dan **Jurnal educational Science and Technology** terdapat 1 artikel yang ditemukan oleh peneliti terpublikasi pada tahun 2019. c) Peringkat sinta 3 ditemukan tiga jurnal yaitu **Jurnal Pendidikan IPA Veteran (JIPVA)** terdapat 1 artikel yang terpublikasi pada tahun 2019, **Jurnal IPA dan Pembelajaran IPA** terdapat 1 artikel yang ditemukan oleh peneliti pada tahun publikasi 2017, **Jurnal penelitian Pendidikan IPA (JPPIPA)** terdapat 1 artikel yang terpublikasi tahun 2018 dan 1 artikel yang telah terpublikasi tahun 2016 d) Peringkat sinta 4 ditemukan satu jurnal yaitu **Jurnal Penelitian Pendidikan IPA** terdapat 1 artikel yang terpublikasi tahun 2017, 2 artikel yang terpublikasi tahun 2018 dan 1 artikel yang terpublikasi tahun 2019. e) Peringkat sinta 5 tidak ditemukan jurnal terkait kata kunci dan f) Peringkat sinta 6 tidak ditemukan jurnal terkait kata kunci. Hasil temuan artikel yang sesuai dengan topik langkah selanjutnya peneliti melakukan pengkodean pada artikel.

3. Quality assessment

Data yang ditemukan dievaluasi dengan pertanyaan kriteria berdasarkan QA Tabel 4.4 merupakan hasil dari jawaban *quality assessment*.

Table 4.4 *Quality assessment* jurnal

KODE	QA 1	QA 2	QA 3	QA 4	Hasil
A1	√	√	√	x	√
A2	√	√	√	√	√
A3	√	√	√	√	√
B1	√	√	√	√	√
B2	√	√	√	√	√
B3	√	√	√	√	√
B4	√	√	√	x	√
B5	√	√	√	√	√
B6	√	√	√	√	√
B7	√	√	√	√	√
B8	√	√	√	√	√
B9	√	√	√	√	√
B10	√	√	√	x	√
B11	√	√	√	√	√
C1	√	√	√	√	√
C2	√	√	√	x	√
C3	√	√	√	√	√
C4	√	√	√	x	√
D1	√	√	√	√	√
D2	√	√	√	√	√

D3	√	√	√	√	√
D4	√	√	√	x	√
D5	√	√	√	√	√

Keterangan :

QA1 : Tahun terbit jurnal 2016-2020

QA2 : Lokasi penelitian

QA3 : Bentuk teknologi yang digunakan

QA4: Topik spesifik IPA

C. Analisis Data Penelitian

Tahapan ini akan menjawab pertanyaan dari *Research Question* (RQ) dan membahas hasil dari metode serta pendekatan yang domain muncul dari tahun 2016-2020.

RQ 1. Apakah model teknologi yang sering diterapkan pada pembelajaran IPA SMP/MTs ?

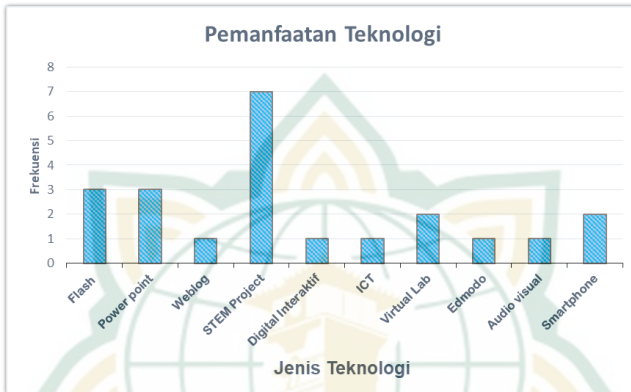
Terwujudnya perkembangan zaman diikuti dengan berkembangnya revolusi digital dan era disrupsi teknologi yang merupakan istilah lain dari industri 4.0²⁵. Perkembangan zaman yang terus meningkat maka harus diikuti perkembangan dalam dunia pendidikan. Seperti halnya industri 4.0 yang di tandai dengan teknologi maka pendidikan harus selaras dengan mengintegrasikan pembelajaran dengan teknologi. Dari hasil pencarian data peneliti menemukan beberapa artikel yang terkait dengan pembelajaran yang mengintegrasikan dengan teknologi.

Secara keseluruhan terdapat 21 tipe jurnal melalui *search process*. Setelah data diseleksi berdasarkan *inclusion and exclusion criteria* terdapat 245 artikel jurnal yang kemudian diberi kualitas penilaian (*Quality Assesment*). Dari hasil (*Quality Assesment*) terdapat 23 artikel yang relevan yang kemudian dikelompokkan berdasarkan pengembangan dan pendekatan yang digunakan untuk menjawab *research question*. Hasil ini menjawab RQ 1 yang ditampilkan pada gambar 4.3 Menunjukkan bahwa pembelajaran yang

²⁵ Ghufron, "Revolusi Industri 4.0: Tantangan, Peluang, Dan Solusi Bagi Dunia Pendidikan."

mengintegrasikan teknologi yang domain digunakan dalam pembelajaran IPA adalah STEM.

Gambar 4.3 Grafik Pemanfaatan Teknologi



Pembelajaran berbasis pendidikan STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*) merupakan pembelajaran yang mengandalkan pendekatan *Project Based Learning*. Bertujuan untuk mempersiapkan siswa menjadi mampu untuk mengaplikasikan pengetahuannya untuk menyelesaikan masalah yang kompleks dan mengembangkan kompetensi STEM²⁶. Hasil penelitian (A2, A3, B1, B3, B6, B11, D4) menunjukkan bahwa artikel yang mengimplementasi pembelajaran IPA berbasis STEM project dapat meningkatkan literasi sains, keterampilan berfikir dan pemahaman konsep IPA.

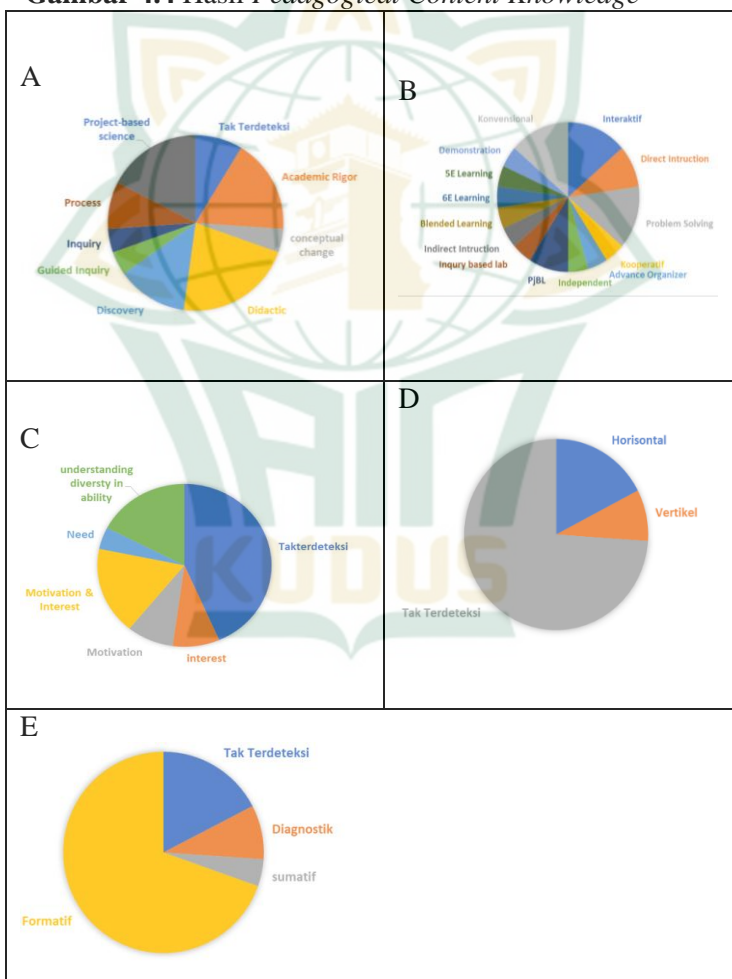
RQ 2 : Apakah komponen PCK telah diimplementasikan pendidik dalam pembelajaran IPA?

Seorang pendidik merupakan salah satu penyebab berhasilnya pendidikan. Dari hal tersebut seorang pendidik harus memiliki jiwa profesionalisme sebagai pendidik salah satu bentuk kemampuannya adalah pengetahuan pedagogik Jenis kemampuan *Pedagogical Content Knowledge* yang digunakan oleh peneliti merupakan bentuk pentagonal dengan kategori OTS (*Orientation to Teaching Science*), KISR

²⁶ Anti Haryanti dan Irma Rahma Suwama, “Profil Keterampilan Komunikasi Siswa Smp Dalam Pembelajaran Ipa Berbasis STEM,” *Jurnal Wahana Pendidikan Fisika* 3, no. 1 (2018): 49–54.

(*Knowledge of Instructional Strategies For Teaching Science*), *KSU (Knowledge of Student Understanding in Science)*, *KSC (Knowledge of Science Curriculum)*, dan *KAS (Knowledge of Assessment Of Science Learning)*. Hasil penelitian yang terletak pada 23 artikel yang ditemukan dapat di lihat pada gambar 4.4 merupakan diagram *Pedagogical Content Knowledge* .

Gambar 4.4 Hasil *Pedagogical Content Knowledge*



Keterangan :

A : *Orientation to Teaching Science*

B : *Knowledge Of Instructional Strategies For Teaching Science*

C : *Knowledge of Student Understanding in Science*

D : *Knowledge of Science Curriculum*

E : *Knowledge of assessment of science learning*

1) *Orientation to Teaching Science (OTS)*

Hasil penelitian literature berasal dari 23 artikel menunjukkan hasil yang variatif dalam orientasi dalam mengajar IPA. Hasil penelitian menunjukkan orientasi bentuk *didactic* (C1, B4, B7, B9, A3), *Academic rigor* (D3, C2, B10, B 11), *Project based science* (A1, A2, B1, B3), *Discovery* (C3, B5, B6), *Process* (D1,C4), *Guided Inquiry* (D4), *Conceptual Change* (D5), *Inquiry* (B2).

2) *Knowledge Of Instructional Strategies For Teaching Science (KISR)*

Pengetahuan terhadap strategi mengajar pendidik dalam penelitian ini memberikan informasi bahwa penggunaan strategi atau metode pembelajaran harus disesuaikan dengan materi IPA yang diajarkan. Hasil penelitian didapatkan hasil temuan yang variatif terkait strategi pembelajaran yaitu *direct instruction* (A1 dan D2), *Problem solving* (D3, D4 dan B11), kooperatif (D5), Konvensional (C1, B9, dan B10), *advance organizer* (C2), Interaktif (D1 dan D3), *Independent* (C4), *PjBL* (B1 dan A2), *Inquiri based lab* (B2), *Blended learning* (B4), *5E learning* (B6), demonstrasi (B7) *6 E learning* (A3) dan tidak temukan pada artikel kode B8.

3) *Knowledge of Student Understanding in Science (KSU)*

Analisis menggambarkan pengetahuan pemahaman guru terhadap siswa menunjukkan hasil yang beragam. Ditunjukkan pada gambar 4.4 terdapat lima pemahaman guru terhadap siswa yaitu motivasi, ketertarikan, motivasi dan ketertarikan, pemahaman kemampuan, dan kebutuhan siswa. Hasil penelitian di

dapatkan pada jurnal yang berkode motivasi (C1 dan C4), *Interest* (C2 dan B5), *Motivation* dan *interest* (A2, B3, C3, dan D5), *understanding in ability* (B2, B6, B7, dan D3), *need* (D1).

4) *Knowledge of assessment of science learning* (KAs)

Penilaian dalam pembelajaran atau evaluasi pembelajaran bertujuan untuk mengetahui hasil dalam proses mengajar sesuai yang diharapkan atau tidak sesuai. Pengetahuan akan proses penilaian terdapat 3 jenis dari hasil penelitian yaitu *formatif* (*pretest* dan *post test*), *diagnostik* (*cek list*), dan *sumatif*. Hasil penelitian menunjukkan penilaian *formatif* (D1, D2, D3, D4, C2, C3, C4, B2, B4, B5, B6, B9, B10, B11, A2, dan A3). *Sumatif* (D5), *diagnostik* (B3 dan A1).

5) *Knowledge of Science Curriculum* (KSC)

Kurikulum merupakan perangkat mata pelajaran yang berisi tentang rancangan pelajaran yang akan diberikan kepada peserta didik dalam satu periode jenjang pendidikan. Pengetahuan tentang kurikulum yang digunakan terdapat 2 jenis kurikulum yaitu *horizontal* dan *vertikal*. Kurikulum *horizontal* merupakan bentuk penyusunan bahan pembelajaran yang diberikan kepada peserta didik. Sedangkan kurikulum *vertikal* meliputi penggunaan sistem kelas dan pembagian waktu masing-masing bidang studi dan pokok bahasan dalam pelaksanaan pembelajaran. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Pengetahuan kurikulum *horizontal* terdapat pada kode artikel (B2, B4, C4, D1, D2, D3) dan kurikulum *vertikal* (C3).

Guru adalah salah satu faktor kunci dalam pembelajaran sains. Karena seorang guru harus mampu membuat siswa tertarik belajar sains, dengan mengaitkan kehidupan sehari-hari, sehingga tujuan sains membuat siswa lebih tertarik dengan sains bisa tercapai²⁷. Maka dari itu diperlukan kualitas seorang guru dalam melaksanakan pembelajaran dikelas. Profesionalisme seorang guru disini perlu ditingkatkan agar

²⁷ Sari, "Problematika pembelajaran sains ditinjau dari aspek guru."

siswa tertarik dalam pembelajaran. Utamanya cara seorang guru dalam mengajar atau sering kita sebut dengan strategi mengajar. Sebab hal tersebut dalam mempengaruhi minat siswa dalam belajar.

Pengetahuan pedagogik (ilmu mengajar) merupakan hal penting yang dimiliki oleh seorang guru. Hasil penelitian artikel terkait pembelajaran IPA yang menggunakan analisis PCK bentuk pentagonal didapatkan hasil yang bervariasi.

RQ3 : Apa saja topik pelajaran yang memanfaatkan teknologi dalam pembelajaran ?

Penerapan teknologi akhir-akhir ini merupakan sebuah keharusan yang harus diterapkan dalam pembelajaran. Karena semakin berkembangnya bidang teknologi saat ini dan dapat dijadikan sebuah solusi untuk memperbaiki pendidikan di Indonesia yang tertinggal cukup jauh dibanding dengan perkembangan pendidikan yang ada di negara maju. Penerapan teknologi dalam dunia pendidikan dimanfaatkan sebagai media pembelajaran. Hasil belajar siswa erat kaitannya dengan proses belajar yang dilakukan. Tinggi rendahnya hasil belajar siswa dapat dilihat dari proses pembelajaran dengan fasilitas belajar yang memadai.

Selain fasilitas belajar, penerapan metode yang digunakan oleh guru yang dapat membuat siswa menikmati proses belajar. Penerapan metode belajar yang berbeda salah satunya yakni penerapan computer atau audio visual sebagai media pembelajaran. Menggunakan teknologi informasi dalam pembelajaran dapat dilakukan melalui pemanfaatan internet yang digunakan pada proses belajar (*e-learning*) ataupun penggunaan computer sebagai media interaktif.

Hasil penelitian artikel database sinta peneliti menemukan artikel yang membahas terkait tentang pembelajaran IPA yang diintegrasikan dengan teknologi. Temuan Tabel 4.5 terkait pemanfaatan teknologi dalam pembelajaran IPA sangat bervariasi sesuai dengan materi pelajaran.

Tabel 4.5 Hasil Temuan Pembelajaran

Kelas	Kompetensi Dasar	Peneliti	Pemanfaatan Teknologi
VII	3.6 Sistem Organisasi Kehidupan	Khairul Rizal (2017)	Penggunaan audio visual
	3.7 Ekosistem	Adang Sutarman (2016)	Media CD Power point
	3.8 Pencemaran Lingkungan	Afrina (2016)	PjBL berbasis STEM
		Ismail (2016)	Virtual Lab
		Jaka Afriana (2016)	PjBL berbasis STEM
	3.4 Suhu dan Kalor	Khaeroningtyas (2016)	Berbasis STEM
		Ibnu Hasanah (2018)	Penggunaan smartphone
		Ida Madyani (2019)	STEM
	Tidak dijelaskan penerapan pada topik materi khusus (IPA)	Erlin Maryani (2016)	Menggunakan animasi
		Nursamsu (2017)	ICT
VIII	3.1 Sistem Gerak	Endang Saripudin (2018)	Media flash
		Ahmad Qosim (2017)	Macromedia flsh
	3.12	Ngulmi Khamidah	Digital

Kelas	Kompetensi Dasar	Peneliti	Pemanfaatan Teknologi
	Cahaya dan Alat Optik	(2019)	interaktif
		Widyanti Nugraheni (2018)	Powerpoint
	3.11 Bunyi	Nur Lailatul Badriyah (2020)	STEM
	3.8 Tekanan zat cair	Khairunnisak(2018)	PhET
	3.6 Zat Aditif Makanan	Ely Rohmawati (2018)	Web blog
	Tidak dijelaskan penerapan pada topik materi khusus (IPA FISIKA)	Noor Emmy Ekawati (2018)	Edmodo
		Supriyanto (2010)	Power point
		Helvin Riana (2019)	STEM
		Safitri (2018)	Media video
	3.1 Pertumbuhan dan Perkembangan Makhluk hidup	Andes Fuady Dharma Harahap (2016)	Power Point
IX	3.2 Sistem Reproduksi Tumbuhan dan Hewan	Rahmi Agustina (2020)	STEM

Berdasarkan analisis artikel didapatkan bahwa pemanfaatan teknologi terhadap pembelajaran IPA pada topik tertentu di jenjang SMP menghasilkan pengaruh yang variatif bagi siswa. Hal tersebut dapat dijelaskan dalam uraian pembahasan pada topik dari masing-masing artikel.

Topik sistem organisasi kehidupan dari penelitian Khairul Rizal (2017) menggunakan model pembelajaran berbasis *discovery learning* yang mengintegrasikan penggunaan audio visual dalam proses pembelajarannya. Model pembelajaran dalam penelitian ini menunjukkan siswa sangat tertarik dalam mengikuti proses pembelajaran. Hal ini hampir sama dengan penelitian yang dilakukan oleh Marti (2014) penggunaan audio visual dalam topik sistem organisasi kehidupan juga mampu meningkatkan hasil belajar siswa²⁸. Media audio visual merupakan media yang dapat menyajikan gambar bergerak, warna dan disertai penjelasan berupa tulisan dan suara.

Topik ekosistem dari penelitian Adang Sutarman (2016) model pembelajarannya menggunakan media CD tutorial *power point*. Hasil penelitian dengan menggunakan model tutorial ini dinilai efektif untuk meningkatkan hasil belajar siswa. Pembelajaran materi ekosistem ini lebih tepat dilaksanakan dengan pendekatan jelajah alam sekitar (JAS) yang merupakan pendekatan pembelajaran yang memanfaatkan lingkungan alam sekitar peserta didik baik lingkungan fisik, sosial, teknologi maupun budaya sebagai obyek belajar yang fenomenanya dipelajari melalui kerja ilmiah²⁹. Pendekatan JAS pembelajaran yang memanfaatkan lingkungan dapat dikolaborasikan dengan perkembangan IPTEK. Hal ini sejalan dengan penelitian Ahmad Hakim (2019) pembelajaran menggunakan pendekatan JAS yang

²⁸ Panjaitan Marti, Syamswisna, "Efektivitas Pembelajaran Kooperatif Tipe Nht (Numbered Heads Together) Dengan Media Visual Terhadap Hasil Belajar Siswa Padamateri Organisasi Kehidupan Di Kelas Vii Smp Rehoboth," *Jurnal Pendidikan Matematika dan IPA* 5 (2014): 21–28.

²⁹ Pendekatan Jelajah et al., "Efektivitas Penerapan Metode Quantum Teaching pada Pendekatan Jelajah Alam Sekitar (JAS) Berbasis Karakter dan Konservasi," *Unnes Journal of Biology Education* 2, no. 2 (2013).

memanfaatkan aplikasi youtube yang dapat diakses setiap waktu³⁰.

Topik pencemaran lingkungan proses pembelajaran menggunakan pendekatan STEM *project* dalam penelitian Afrina (2016), Ismail (2016) dan Jaka Afrina (2016). Pembelajaran berbasis STEM yang sudah diimplementasikan berhasil membuat respon positif siswa dan meningkatkan literasi siswa. Peristiwa pencemaran lingkungan merupakan masalah yang dekat dengan kehidupan sehari-hari. Untuk menghadapi masalah seperti itu dibutuhkan keterampilan berfikir kritis agar terselesaikan dengan baik. Hal ini didukung oleh penelitian Sastri Novayani (2015) menunjukkan pembelajaran yang mampu mempengaruhi keterampilan berfikir kritis dengan menggunakan model *discovery learning*³¹. Topik pencemaran lingkungan ini juga bisa menerapkan model *learning 7E* karena dalam model pembelajaran ini siswa dilatih untuk mencari pengetahuan sendiri dari apa yang akan mereka pelajari dan dapat berperan aktif³².

Topik suhu dan kalor dapat menggunakan model pembelajaran yang bermacam-macam pada penelitan Khaeroningtyas (2016) menerapkan pendekatan STEM. Proses pembelajaran ini berhasil meningkatkan literasi sains, penelitian Ida Madyani (2019) dengan menggunakan pendekatan STEM berbasis model pembelajaran *problem solving* sehingga dapat meningkatkan keterampilan berfikir kritis siswa. Penggunaan model pembelajaran berbasis masalah pada topik suhu dan kalor karena kegiatan-kegiatannya dekat dengan kehidupan sehari-hari seperti memasak air dan memanaskan setrika. Hal ini didukung oleh

³⁰ Ahmad Hakim Raja, "Penerapan Pendekatan Jelajah Alam Sekitar (JAS) Berbasis Youtube Untuk Meningkatkan Literasi Sains Siswa di SMA Negeri 1 Sumber," *Jurnal Ilmu Alam Indonesia*, 2019.

³¹ Sastri Novayani, "Pengaruh Model Discovery Learning Terhadap Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Smp Pada Materi Pencemaran Lingkungan," *Jurnal Ilmiah Pendidikan Kimia* 3, no. 1 (2015): 253–58.

³² Anelia Ratnasari, "Pengaruh Model Learning Cycle 7e Terhadap Keterampilan Generik Sains Siswa Pada Materi Pencemaran Lingkungan Di Smp Negeri 1 Balongan Indramayu," *Jurnal Biologi and Pendidikan Biologi* 3 (2018): 1–15.

penelitian Ahmad Farisi (2017) yang menggunakan model pembelajaran *problem based learning*, hasil dari penelitiannya mampu menumbuhkan keterampilan berfikir kritis siswa³³. Berbeda dengan hasil penelitian dari Ibnu Hasanah (2018) yang menggunakan smarphone sebagai media pembelajaran karena dinilai efektif untuk sekolah menengah pertama. Mampu membuat siswa menjadi lebih aktif mencari informasi dan tidak terpaku dengan buku.

Topik sistem gerak yang berhubungan dengan manusia, masing-masing komponennya saling berkaitan satu sama lain. Jika salah satu dari sistem gerak ini tidak berfungsi maka akan mengganggu sistem gerak lain. Pada topik sistem gerak pada manusia terdapat tulang-tulang yang harus dipahami agar tidak terjadi cedera. Maka dari itu pembelajaran disekolah terkait topik ini harus membuat siswa tertarik sehingga materi tersampaikan dengan jelas. Pada penelitian dari Endang Saripudin (2018) dan Ahmad Qosim (2017) dalam proses pembelajaran dengan topik sistem gerak menggunakan media flash, penggunaan media flash dinyatakan praktis dan efektif digunakan sebagai media pembelajaran. Pemanfaatan media flash mampu membuat siswa lebih semangat dan senang dalam proses pembelajaran.

Topik cahaya dan alat optik adalah materi yang mengandung tentang pengetahuan deklaratif dan pengetahuan procedural, pada sub pokok pemantulan dan pembiasan cahaya yang mengandung pengetahuan deklaratif yaitu menjelaskan hukum pemantulan dan pembiasan cahaya melalui percobaan. Dan pengetahuan prosedural misalnya pada sub pokok bahasan pemecahan soal-soal untuk menentukan perbesaran bayangan pada cermin dan lensa³⁴.

³³ Ahmad Farisi, Abdul Hamid, dan Pendidikan Fisika, “pengaruh model pembelajaran problem based learning terhadap kemampuan berpikir kritis dalam meningkatkan hasil belajar siswa pada konsep suhu dan kalor,” *Jurnal Ilmiah Mahasiswa (JIM) Pendidikan Fisika*. 2 (2017): 283–87.

³⁴ Zara Yahyana, M Arifuddin, dan Sarah Miriam, “Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Kelas VIII C SMP Negeri 26 Banjarmasin Topik Cahaya dan Alat Optik Melalui Pengajaran Langsung,” *Berkala Ilmiah Pendidikan Fisika* 5, no. 3 (2017): 297–308.

Pada hasil penelitian dari Ngulmi Khamidah (2019) proses pembelajaran menggunakan media digital interaktif sehingga berhasil meningkatkan prestasi belajar siswa dalam pembelajaran IPA. Berbeda dengan hasil penelitian dari Widyanti Nugraheni (2018) yang menggunakan media animasi *power point* mampu meningkatkan kemampuan siswa kelas VIII-G SMPN 1 Puncu dalam mendeskripsikan proses pembentukan bayangan pada peristiwa pemantulan dan pembiasan.

Topik bunyi dalam penelitian Nur Lailatul Badriyah (2020) dalam proses pembelajarannya menggunakan pendekatan STEM yang mampu meningkatkan nilai prestasi belajar dan keterampilan *experiment* dalam proses sains. Topik tekanan zat cair yang digunakan oleh Kharunnisak (2018) dalam penelitiannya proses pembelajaran dilakukan dengan menggunakan media PhET. Penggunaan media PhET lebih memudahkan guru dan peserta didik dalam proses pembelajarannya berbasis praktikum. PhET merupakan salah satu *virtual lab*. PhET adalah *software* simulasi interaktif fisika yang tersedia pada situs yang dapat diunduh secara gratis dan dapat dijalankan secara *online* dan *offline*. *Software* tersebut dapat dijalankan oleh siswa untuk melakukan simulasi praktikum sebelum melakukan *experiment* sehingga bisa meningkatkan pencapaian penguasaan konsep siswa terhadap *experiment* yang akan dilakukan³⁵.

Technological Pedagogical Content Knowledge (TPCK) merupakan pengetahuan yang dibutuhkan oleh pendidik untuk mengintegrasikan teknologi ke dalam pengajaran materi tertentu, menjadi suatu paket yang utuh. Guru harus memiliki pemahaman yang intuitif terhadap interaksi kompleks antara 3 komponen dasar pengetahuan yaitu PK, CK, dan TK dengan cara mengajarkan materi tertentu menggunakan metode pedagogik dan teknologi yang sesuai. Kaitanya dengan teknologi berdasarkan hasil penelitian yang mendukung terbentuknya TPCK yaitu adanya PCK, TCK dan TPK.

³⁵ Safitri Dina, "Penerapan Eksperimen Virtual PHET Terhadap Model Pembelajaran POE2 WE Pada Tumbukan Untuk Melatih Keterampilan Proses Sains," *INA-Rxiv*, 2019.

Technological Content Knowledge (TCK) merupakan suatu pengetahuan mengenai hubungan timbal balik antara teknologi dan konten. Pengetahuan ini mengajak guru untuk memahami penggunaan teknologi tertentu dapat mengubah caranya memahami konsep pada suatu konten tertentu.

Berdasarkan data hasil penelitian yang diperoleh dapat diketahui bahwasanya TCK terlihat dalam artikel pendidik menunjukkan teknologi dapat membantu memahami konsep teori IPA dan pendidik mampu mengetahui aplikasi-aplikasi yang berkaitan dengan teknologi. Hal ini terlihat dari proses belajar mengajar sudah menggunakan power point, flash, weblog, virtual lab, pendekatan STEM, audio visual, smarphone, edmodo, ICT dan digital interaktif merupakan aplikasi yang berkaitan dengan teknologi yang digunakan proses belajar mengajar. Dengan beberapa pengaplikasian tersebut diharapkan peserta didik akan lebih mudah memahami tentang materi yang tidak bisa dijelaskan secara langsung.

Technological Pedagogical Knowledge (TPK) merupakan pengetahuan tentang bagaimana beragam teknologi dapat digunakan dalam pengajaran dan penggunaan teknologi tersebut mampu mengubah cara guru mengajar. Penggunaan aplikasi serta pemilihan teknologi yang sesuai dengan pendekatan dan strategi pembelajaran dikelas sangat variatif setiap topik materi yang disampaikan.