PENGEMBANGAN MEDIA CELLOPOLI *BOARD GAME* DAN *FLASHCARD* BERBASIS TGT UNTUK MELATIH KETERAMPILAN KOLABORASI PADA MATERI STRUKTUR DAN FUNGSI SEL

SKRIPSI

Diajukan untuk Memenuhi Sebagian Syarat Guna
Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan
dalam Ilmu Pendidikan Biologi

Diajukan oleh:
WAHYU RAMDHANI
NIM: 2108086173

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
SEMARANG

2025

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Wahyu Ramdhani

NIM : 2108086173

Jurusan : Pendidikan Biologi

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul:

Pengembangan Media Cellopoli *Board Game* dan *Flashcard* Berbasis TGT untuk Melatih Keterampilan Kolaborasi Pada Materi Struktur dan Fungsi Sel

Secara keseluruhan adalah hasil penelitian/karya saya sendiri, kecuali bagian tertentu yang dirujuk sumbernya.

Semarang, 13 Juni 2025

Pembuat Penyataan,



Wahyu Ramdhani

NIM : 2108086173

KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
Jl.Prof. Dr. Hamka Km. 1 Semarang
Telp.024-7601295 Fax.7615387

PENGESAHAN

Naskah skripsi berikut ini:

Judul	:	Pengembangan Media Cellopoli *Board Game* dan *Flashcard* Berbasis TGT untuk Melatih Keterampilan Kolaborasi pada Materi Struktur dan Fungsi Sel
Penulis	:	Wahyu Ramdhani
NIM	:	2108086173
Jurusan	:	Pendidikan Biologi

Telah diujikan dalam sidang tugas akhir oleh Dewan Penguji Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo dan dapat diterima sebagai salah satu syarat memperoleh gelar sarjana dalam Ilmu Pendidikan Biologi.

Semarang, 14 Juli 2025

DEWAN PENGUJI

Penguji I	Penguji II
Ndzani Latifatur Rofi'ah, M.Pd	Drs. H, Achmad Hasmi Hashona, MA
NIP : 199204292019032021	NIP : 196403081993031002
Penguji III	Penguji IV
Hafidha Asni Akmalia, M.Sc	Dr. H. Ruswan, M.A.
NIP : 198908212019032013	NIP : 196804241993031004
Pembimbing I	Pembimbing II
Dr. Listyono, M.Pd	Drs. H, Achmad Hasmi Hashona, MA
NIP : 196910162008011008	NIP : 196403081993031002

NOTA DINAS

Semarang, 30 Juni 2024

Yth. Ketua Program Studi Pendidikan Biologi
Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Walisongo Semarang

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Dengan ini diberitahukan bahwa saya telah melakukan bimbingan, arahan dan koreksi naskah skripsi dengan:

Judul	:	Pengembangan Media Cellopoli *Board Game* dan *Flashcard* Berbasis TGT untuk Melatih Keterampilan Kolaborasi pada Materi Struktur dan Fungsi Sel
Nama	:	Wahyu Ramdhani
NIM	:	2108086173
Jurusan	:	Pendidikan Biologi

Saya memandang bahwa naskah skripsi tersebut sudah dapat diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo untuk diujikan dalam Sidang *Munaqosah.*

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Pembimbing I,

Dr. Listyono, M.Pd.
NIP. 196910162008011008

NOTA DINAS

Semarang, 25 Juni 2024

Yth. Ketua Program Studi Pendidikan Biologi
Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Walisongo Semarang

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Dengan ini diberitahukan bahwa saya telah melakukan bimbingan, arahan dan koreksi naskah skripsi dengan:

Judul	:	Pengembangan Media Cellopoli *Board Game* dan *Flashcard* Berbasis TGT untuk Melatih Keterampilan Kolaborasi pada Materi Struktur dan Fungsi Sel
Nama	:	Wahyu Ramdhani
NIM	:	2108086173
Jurusan	:	Pendidikan Biologi

Saya memandang bahwa naskah skripsi tersebut sudah dapat diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo untuk diujikan dalam Sidang *Munaqosah.*

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Pembimbing II,

Drs. Achmad Hasmi H, M.A.
NIP. 196403081993031002

ABSTRAK

Pengembangan Media Cellopoli Board Game dan Flashcard Berbasis TGT Untuk Melatih Keterampilan Kolaborasi pada Materi Struktur dan Fungsi Sel

Wahyu Ramdhani

2108086173

Pendidikan abad ke-21 membutuhkan kemampuan kolaborasi yang baik di antara peserta didik untuk dapat menghadapi berbagai tantangan di tingkat global. Namun, analisis menunjukkan bahwa tingkat keterampilan kolaborasi siswa di SMA Negeri 1 Kendal masih rendah, yaitu hanya 30,45%. Siswa cenderung lebih suka bekerja secara mandiri dan kurang aktif dalam kelompok. Model pembelajaran kooperatif tipe TGT (*Teams Games Tournament*) dan media pembelajaran yang menarik dan inovatif seperti permainan edukatif dirancang untuk dapat melatih keterampilan kolaborasi siswa, karena model pembelajaran TGT dapat mendorong siswa menghargai perspektif orang lain, meningkatkan motivasi belajar, serta meningkatkan interaksi sosial di antara mereka. Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan produk, menganalisis validitas media, dan menganalisis tanggapan guru dan siswa mengenai media cellopoli *board game* dan *flashcard* berbasis TGT dalam melatih keterampilan kolaborasi siswa tentang struktur dan fungsi sel. Metode penelitian yang digunakan adalah *Research and Development* dengan menggunakan model 4D, yang terdiri dari empat tahap yakni: *Define* (penentuan), *Design* (perancangan), *Develop* (pengembangan), dan *Disseminate* (penyebaran). Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini berupa observasi, identifikasi, dan wawancara. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa media pembelajaran yang telah dikembangkan sangat valid untuk digunakan. Validasi dari ahli materi menunjukkan persentase validitas sebesar 85,86%, sedangkan validasi dari ahli media memperoleh persentase validitas sebesar 80,95%. Selain itu, penilaian dari guru memberikan hasil yang sangat praktis dengan persentase 100%, dan respon siswa juga menunjukkan hasil sangat praktis dengan nilai sebesar 89%.

Kata Kunci: Cellopoli *board game*, *Flashcard*, Media Pembelajaran

TRANSLITERASI ARAB-LATIN

Penulisan transliterasi huruf-huruf Arab Latin dalam skripsi ini berpedoman pada SKB Menteri Agama dan Menteri Pendidikandan Kebudayaan R.I. Nomor: 158/1987 dan Nomor: 0543b/U/1987. Penyimpangan penulisan kata sandang [al-] disengaja secara konsisten agar sesuai teks Arabnya.

ا	a	ط	t}
ب	b	ظ	z}
ت	t	ع	‘
ث	s|	غ	g
ج	j	ف	f
ح	h}	ق	q
خ	kh	ك	k
د	d	ل	l
ذ	z|	م	m
ر	R	ن	n
ز	Z	و	w
س	S	ه	h
ش	sy	ء	’
ص	s{	ي	y
ض	d}		

Bacaan Madd:

a> = a panjang
i> = i panjang
ū = u panjang

Bacaan Diftong:

au= اَو
ai = اَي
iy = اِي

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim

Alhamdulillah, puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, hidayah dan inayah-Nya kepada kita semua. Shalawat serta salam semoga tercurah kepada Rasulullah Muhammad SAW., semoga kita kelak mendapat syafaatnya. Amiin.

Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada semua pihak yang telah memberikan pengarahan, bimbingan, dan bantuan yang sangat berarti bagi penulis sehingga skripsi yang berjudul "**Pengembangan Media Cellopoli *Board Game* dan *Flashcard* Berbasis TGT untuk Melatih Keterampilan Kolaborasi pada Materi Struktur dan Fungsi Sel**" ini dapat diselesaikan dengan baik. Pada kesempatan kali ini dengan penuh kerendahan hati dan rasa hormat, penulis haturkan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Nizar, M. Ag., selaku Rektor UIN Walisongo Semarang.
2. Prof. Dr. H. Musahadi, M. Ag., selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang.
3. Dr. Listyono, M. Pd., selaku Ketua Jurusan Pendidikan Biologi Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang.
4. Ibu Ndzani Latifatur Rofi'ah M. Pd., selaku dosen wali yang

telah memberikan nasihat dan arahan selama perkuliahan dan perwalian.

5. Dr. Listyono M. Pd., selaku dosen pembimbing I dan Drs. Achmad Hasmi H, M. A., selaku dosen pembimbing II yang telah berkenan meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran serta dengan sabar memberikan bimbingan, masukan, dan koreksi dalam proses bimbingan penyusunan skripsi ini.
6. Segenap Bapak/Ibu dosen, pegawai, dan seluruh civitas akademika di lingkungan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang telah memberikan ilmu pengetahuan, bimbingan, dan pengarahan dalam penyusunan skripsi ini.
7. Ibu Dwimei Ayudewandari P, M. Sc., selaku validator ahli materi dan Ibu Nisa Rasyida M. Pd., selaku validator ahli media dalam penilaian media pembelajaran cellopoli *board game* dan *flashcard* berbasis TGT untuk melatih keterampilan kolaborasi pada materi struktur dan fungsi sel.
8. Bapak Moh. Dulsalam, S. Pd., M. Pd., selaku pembina tingkat I beserta staf dan dewan guru yang telah membantu pencapaian keberhasilan dalam penelitian ini.
9. Ibu Dwi Heryanti M. Pd., selaku guru biologi kelas XI SMA Negeri 1 Kendal yang telah membantu pencapaian keberhasilan dalam penelitian ini. Serta anak-anak tercinta

kelas XI-E SMANIK yang telah bersedia dengan senang hati membantu dan memberikan dukungan yang luar biasa selama proses penelitian.

10. Kepada cinta pertama dan panutan penulis, Ayahanda Sumarji, beliau memang tidak sempat merasakan bangku perkuliahan, namun beliau selalu bekerja keras, memberi motivasi serta dukungan sehingga penulis mampu menyelesaikan masa program studi ini sampai selesai. Terimakasih karena tidak pernah meragukan anak perempuan ini, selalu mengusahakan apapun untuk penulis, dan tidak pernah menganggap penulis anak yang lemah.
11. Kepada pintu surga penulis, Ibunda Lestari, yang telah memberikan kasih sayang dan cinta tulus kepada penulis, serta selalu menjadi tempat berpulang paling ternyaman bagi penulis. Terima kasih untuk semangat yang diberikan, serta do'a yang selalu mengiringi penulis dalam menjalani hidup.
12. Mbah uti tersayang yang selalu menjadi tempat berkeluh kesah penulis, terimakasih atas do'a yang telah dipanjatkan untuk sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan lancar.
13. Adik tercinta penulis, Handika Cahyo Nugroho, terima kasih karena selalu mendo'akan dan memberikan

dukungan kepada penulis, serta menjadi alasan penulis bertahan sejauh ini. Seperti lagu Nina – Feast, penulis harap agar kamu dapat tumbuh lebih baik dari penulis.

14. Bapak dan Ibu dari Melladia Syafira, terimakasih sudah menjadi orang tua kedua penulis yang selalu mendo'akan dan memberikan dukungan kepada penulis ketika berada di perantauan.
15. Sahabat tercinta penulis yang berada di seberang pulau, Tiara Fatima Tuzzahra dan Rizki Khairani, tempat ternyaman penulis untuk berkeluh kesah yang selalu memberi dukungan dan do'a yang tulus kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
16. Teman seperjuangan penelitian, Melladia Syafira, Devi Liana, dan Indy Naurah, yang telah berpartisipasi dan memberikan bantuan selama penulis melaksanakan penelitian di SMA Negeri 1 Kendal.
17. Bella, Mella, Isadiyah, Elin, Septi, Fadila dan Elly, selaku teman seperjuangan penulis. Terima kasih sudah membuktikan bahwa teman perkuliahan tidak seburuk itu, bahkan jika nanti masa pertemanan itu sudah habis, percayalah kalian akan tetap penulis ingat sebagai orang yang telah menghiasi perjalanan panjang perkuliahan ini.
18. Rekan-rekan dari keluarga Pendidikan Biologi 2021, khusunya kelas PB-E atas pengalaman, ilmu pengetahuan,

dan kebersamaan selama di UIN Walisongo Semarang.

19. Rekan-rekan PLP dan KKN UIN Walisongo Semarang yang telah memberikan pengalaman berkesan dan kasih sayang serta do'a tulus kepada penulis.
20. Keluarga HI Kopi dan Geprek Bakar Twoman yang sudah menganggap penulis seperti keluarga sendiri dan telah memberikan pengalaman terbaik dalam kehidupan penulis.
21. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah memberikan bantuan, dukungan, motivasi, serta bimbingan, sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini.

Penulis juga menyadari dengan berbagai keterbatasan yang dimiliki selama penyusunan skripsi ini, sehingga diharapkan kritik dan saran yang membangun guna perbaikan dan penyempurnaan skripsi ini. Penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan para pembaca dan masyarakat luas. Aamiin.

Semarang, 13 Juni 2025



Wahyu Ramdhani
NIM: 2108086173

DAFTAR ISI

PERNYATAAN KEASLIAN ..... **i**

PENGESAHAN ..... **ii**

NOTA DINAS ..... **iii**

NOTA DINAS ..... **iv**

ABSTRAK ..... **v**

TRANSLITERASI ARAB-LATIN ..... **v**

KATA PENGANTAR ..... **vii**

DAFTAR ISI ..... **xii**

DAFTAR GAMBAR ..... **xv**

DAFTAR LAMPIRAN ..... **xvi**

BAB I **1**

PENDAHULUAN **1**

A. Latar Belakang Masalah **1**

B. Identifikasi Masalah **10**

C. Pembatasan Masalah **10**

D. Rumusan Masalah **11**

E. Tujuan Pengembangan **12**

F. Manfaat Pengembangan **12**

G. Asumsi Pengembangan **14**

H. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan **15**

BAB II **17**

KAJIAN PUSTAKA **17**

A. Kajian Teori **17**

BAB III **54**
METODE PENELITIAN **54**
A. Model Pengembangan **54**
B. Prosedur Pengembangan **54**
1. Tahap Pendefinisian (*Define*) 54
3. Tahap Perancangan (*Design*) 56
4. Tahap Pengembangan (*Develop*) 57
C. Desain Uji Coba Produk **58**
BAB IV **66**
PENELITIAN DAN PEMBAHASAN **66**
A. Hasil Pengembangan Produk Awal **66**
B. Hasil Uji Coba Produk **87**
C. Revisi Produk **90**
D. Kajian Produk Akhir **95**
E. Keterbatasan Penelitian **104**
BAB V **106**
SIMPULAN DAN SARAN **106**
A. Simpulan **106**
A. Saran **106**
DAFTAR PUSTAKA **108**
LAMPIRAN **121**

DAFTAR TABEL

Tabel	Judul	Halaman
Tabel 1.1	Spesifikasi Media sebelum dan sesudah dikembangkan	15
Tabel 1.2	Spesifikasi *Flashcard* sebelum dan sesudah dikembangkan	16
Tabel 2.1	Indikator Keterampilan Kolaborasi	46
Tabel 2.2	Rincian Capaian Pembelajaran Fase F	48
Tabel 2.3	Tujuan Pembelajaran	48
Tabel 3.1	Langkah-langkah Tahap Pendefinisian	55
Tabel 3.2	Tahap Perancangan	56
Tabel 3.3	Langkah-langkah Tahap Pengembangan	57
Tabel 3.4	Kategori Kriteria Penilaian Validasi	63
Tabel 3.5	Kriteria Validasi Ahli Media	63
Tabel 3.6	Kriteria Tingkat Kepraktisan	64
Tabel 3.7	Kategori Persentase Keterampilan Kolaborasi	65
Tabel 4.1	Capaian Pembelajaran	70
Tabel 4.2	Tujuan Pembelajaran	70
Tabel 4.3	Hasil Validasi Ahli Materi	82
Tabel 4.4	Hasil Uji Validasi Ahli Media	84
Tabel 4.5	Hasil Respon Guru Terhadap Media	85
Tabel 4.6	Data Hasil Penilaian Peserta Didik Terhadap Media	88
Tabel 4.7	Penambahan Soal	92

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Judul	Halaman
Gambar 2.1	Skema Kerangka Berpikir	53
Gambar 4.1	Rancangan Awal Papan Cellopoli	74
Gambar 4.2	Rancangan Awal Kartu Hak Milik	75
Gambar 4.3	Rancangan Awal Kartu Tantangan	76
Gambar 4.4	Rancangan Awal Kartu Kesempatan	77
Gambar 4.5	Rancangan Awal Petunjuk Permainan	78
Gambar 4.6	Rancangan Awal Petunjuk Permainan	79
Gambar 4.7	Rancangan Awal *Flashcard*	80
Gambar 4.8	Rancangan Awal *Cellopoints*	81
Gambar 4.9	Hasil Revisi Soal Pada Kartu Challenge	91
Gambar 4.10	Hasil Revisi Papan Cellopoli	93
Gambar 4.11	*Plastic Storage*	94
Gambar 4.12	*Paper Clip*	94

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Judul	Halaman
Lampiran 1	Hasil Wawancara Pra-riset	121
Lampiran 2	Hasil Angket Kebutuhan Peserta Didik	125
Lampiran 3	Rubrik Penilaian Keterampilan Kolaborasi	141
Lampiran 4	Lembar Observasi Keterampilan Kolaborasi	146
Lampiran 5	Kisi-kisi Instrumen Validasi oleh Ahli Materi	148
Lampiran 6	Instrumen Validasi Ahli Materi	150
Lampiran 7	Kisi-kisi Instrumen Validasi oleh Ahli Media	167
Lampiran 8	Instrumen Validasi Ahli Media	160
Lampiran 9	Kisi-kisi Penilaian Media oleh Guru	166
Lampiran 10	Instrumen Penilaian Media Oleh Guru	170
Lampiran 11	Kisi-kisi Instrumen Penilaian oleh Peserta DIdik	178
Lampiran 12	Lembar Instrumen Penilaian Media oleh Peserta Didik	181
Lampiran 13	Lembar Validasi Ahli Materi	185
Lampiran 14	Lembar validasi Ahli Media	189
Lampiran 15	Lembar Penilaian Guru	192
Lampiran 16	Data Hasil Perhitungan Penilaian Peserta Didik	199
Lampiran 17	Data Hasil Perhitungan Validitas oleh Ahli Materi	200
Lampiran 18	Data Hasil Perhitungan Validitas oleh Ahli Media	201

Lampiran	Judul	Halaman
Lampiran 19	Hasil Perhitungan Keterampilan Kolaborasi	202
Lampiran 20	Modul Ajar	203
Lampiran 21	Kisi-kisi Soal pada Media	232
Lampiran 22	Surat Permohonan Validasi	237
Lampiran 23	Surat Izin Riset	238
Lampiran 24	Surat Rekomendasi Cabang Dinas Pendidikan	239
Lampiran 25	Surat keterangan Sudah Melakukan Riset	240
Lampiran 26	Dokumentasi Penelitian	241
Lampiran 27	Daftar Riwayat Hidup	242

BAB I
PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Pendidikan memiliki peran yang sangat penting dalam membentuk sumber daya manusia yang terampil dan fleksibel serta mampu beradaptasi dengan perubahan zaman. Tujuan Pendidikan adalah untuk mencetak individu yang siap menghadapi tantangan di era global, dengan menguasai budaya, informasi, dan wawasan yang relevan dengan dinamika tatanan dunia modern (Sülün *et al*., 2009). UNESCO menetapkan empat kompetensi utama yang harus dimiliki peserta didik, yaitu kemampuan menguasai pengetahuan (*to know*), keterampilan profesional (*to do*), kapasitas peran sesuai bidang ilmu (*to be*), dan pemanfaatan ilmu secara etis untuk kepentingan bersama (*to live together*). Kompetensi ini menjadi landasan penting bagi individu di era digital abad ke-21.

Abad 21 ditandai oleh kemajuan dalam teknologi dan komunikasi serta keterampilan dalam proses belajar dan inovasi. Dalam rangka mempersiapkan generasi masa depan yang kompeten, penyediaan pendidikan berkualitas menjadi hal yang sangat krusial. Menurut *Partnership For 21st Century Skill* (2008), terdapat beberapa kompetensi utama yang perlu dikembangkan dalam proses pembelajaran, yaitu *"The* 4Cs": komunikasi, kolaborasi, berpikir kritis, dan kreativias. Kompetensi-

kompetensi tersebut dianggap esensial untuk diajarkan kepada siswa agar mereka mampu menghadapi tantangan di era modern ini. Menurut Abidin (2015) dan Herlambang (2018) tujuan pendidikan di abad ke-21 adalah membentuk individu yang kritis, kreatif, beretika, dan berkarakter. Kompetensi ini dianggap sebagai bekal utama bagi generasi abad ke-21 untuk dapat bertahan dan bersaing dalam dunia global.

Kundariati *et al.,* (2020) menambahkan bahwa keterampilan kolaborasi menjadi penghubung antara pengetahuan teoritis dan keterampilan praktis. Greenstein (2012) mengidentifikasi beberapa indikator keterampilan kolaborasi, yaitu: bekerja dengan produktif, menunjukkan rasa hormat, kemampuan berkompromi, dan tanggung jawab. Abdilla & Widodo (2019) menambahkan bahwa meskipun peserta didik memiliki kecerdasan tinggi, mereka akan menghadapi kesulitan dalam menyampaikan gagasan kepada anggota kelompok jika keterampilan kolaborasi mereka kurang berkembang. Hal ini akan menjadi hambatan dalam bekerja sama khususnya dalam dunia kerja.

Menurut beberapa ahli terkait pembelajaran kolaboratif dan keterampilan abad ke-21, salah satunya Johnson & Johnson (1991) dalam buku "*Cooperative Learning Increasing College Faculty Instructional Productivity"* yang menjelaskan bahwa pembelajaran yang ideal dengan keterampilan kolaborasi

dirancang untuk mendorong siswa bekerja secara aktif dalam menyelesaikan tugas, memecahkan masalah, atau mencapai tujuan bersama dengan karakteristiknya yaitu: 1) setiap anggota kelompok memiliki tugas spesifik seperti pemimpin diskusi, pencatat, atau penyaji hasil, sehingga semua siswa terlibat aktif dan bertanggung jawab. 2) siswa berdiskusi, berbagi pendapat dan saling memberi masukan, dengan guru sebagai fasilitator yang mendorong pemikiran kritis dan kreatif. 3) penilaian mencakup proses kerja kelompok dan hasil akhir, baik secara individu maupun kelompok.

Kolaborasi dalam proses belajar terjadi ketika anggota sebuah tim yang memiliki latar belakang yang seragam dapat saling menghargai dan tidak bersikap rasis akibat perbedaan budaya, etnis, agama, asal, jenis kelamin, dan strata sosial. Hal ini selaras dengan salah satu indikator kolaborasi yang diungkapkan oleh Greenstein (2012) mengenai sikap yang menunjukkan bekerja dengan produktif. Indikator ini selaras dengan firman Allah SWT yang tercantum dalam Surah Al-Maidah/5: 2 yang berbunyi:

وَتَعَاوَنُواْ عَلَى ٱلۡبِرِّ وَٱلتَّقۡوَىٰۖ وَلَا تَعَاوَنُواْ عَلَى ٱلۡإِثۡمِ وَٱلۡعُدۡوَٰنِۚ وَٱتَّقُواْ ٱللَّهَۖ إِنَّ ٱللَّهَ شَدِيدُ ٱلۡعِقَابِ

“dan tolong-menolonglah kamu dalam (mengerjakan) kebajikan dan takwa, dan jangan tolong-menolong dalam berbuat dosa dan

pelanggaran. Dan bertakwalah kamu kepada Allah, sesungguhnya Allah amat berat siksa-Nya" (Al-Ma'idah/5: 2).

Berdasarkan ayat tersebut, Al-Qurtubi menyimpulkan bahwa perintah saling tolong-menolong dalam kebaikan ditujukan kepada seluruh makhluk. Perintah bekerjasama dalam mengerjakan kebaikan dan takwa, adalah termasuk pokok-pokok petunjuk sosial dalam al-Qur'an. Karena Allah SWT mewajibkan kepada manusia agar saling memberi bantuan satu sama lain dalam mengerjakan apa saja yang berguna bagi umat manusia, baik pribadi maupun kelompok, baik perkara agama maupun dunia, juga dalam melakukan setiap perbuatan takwa, yang dengan itu mereka mencegah terjadinya kerusakan dan bahaya yang mengancam keselamatan mereka (Al-Qurtubi, 2014).

Berdasarkan hasil analisis kebutuhan menunjukkan bahwa keterampilan kolaborasi masih perlu dilatihkan. Melalui angket yang diisi oleh siswa kelas XI-E di SMA Negeri 1 Kendal, didapatkan jumlah persentase keterampilan kolaborasi secara keseluruhan adalah 30,45% (kategori rendah). Berdasarkan perhitungan tersebut terdapat sekitar 26 dari total 37 siswa menunjukkan keterampilan kolaborasi rendah dan perlu ditingkatkan khususnya pada aspek kemampuan bertanggung jawab, fleksibilitas atau penyesuaian diri dengan anggota kelompok, dan menghargai anggota kelompok. Data lengkap lihat pada Lampiran 1.

Hasil tersebut sejalan dengan temuan sebelumnya yang diteliti oleh Maesharoh (2024) terkait keterampilan kolaborasi dengan metode TGT di SMA Muhammadiyah 3 Surakarta yang menunjukkan hasil persentase keterampilan kolaborasi siswa pada fase awal kelas adalah sebesar 40% dari skala 100 yang menunjukkan bahwa mereka berada dalam kategori rendah. Hasil penelitian lain oleh Rosidin *et al*., (2020) keterampilan kolaborasi tergolong rendah sebesar 68,17% dari skala 100 dan masih perlu dilatihkan**.** Diperkuat oleh penelitian Subanji *et al*., (2021) menunjukkan bahwa siswa masih menghadapi tantangan dalam berkolaborasi dan bekerja dalam kelompok. Mereka lebih memilih untuk melakukan tugas secara individu dan tidak terbiasa berkolaborasi dalam tim.

Wawancara dengan pendidik Biologi, terungkap para siswa masih memperlihatkan sikap yang kurang terlibat, kurang antusias, dan tidak berkontribusi dalam kelompok. Tidak sepenuhnya memahami konsep biologi, termasuk topik mengenai struktur fungsi sel serta kurangnya media pembelajaran menjadi faktor penyebab rendahnya kolaborasi siswa. Hal ini dibuktikan melalui hasil angket mengenai pemahaman materi, masih ditemukan hampir seluruh siswa yang memiliki kesulitan belajar dan memahami suatu materi yang sulit sehingga berpengaruh dengan nilai belajar siswa. Partisipan menunjukkan topik struktur dan fungsi sel merupakan topik tersulit yang banyak

dipilih yakni sebanyak (94,6%), kemudian diikuti oleh materi sistem organ (89,2%), dan terakhir transport membran (48,6%). Siswa merasa kesulitan dalam materi sel, terutama dalam menghafal organel sel dan fungsinya, memahami istilah ilmiah, serta membaca diagram atau gambar struktur sel. Rincian lebih lanjut dapat dilihat pada Lampiran 2. Materi struktur dan fungsi sel tergolong abstrak, memuat banyak istilah latin, dan sulit divisualisasikan, sehingga siswa kesulitan mengaitkan teori dengan praktik. Adapun analisis mengenai pembelajaran di kelas menunjukkan bahwa kegiatan belajar mengajar lebih sering menggunakan media *power point* dan google *teams*. Maka dari itu, dibutuhkan alat bantu pengajaran dan teknik pembelajaran yang lebih kreatif untuk meningkatkan partisipasi siswa dan menjadikan proses belajar lebih menarik (Mardin, 2017).

Salah satu cara pengajaran yang dapat meningkatkan partisipasi peserta didik adalah melalui model kooperatif. Pendekatan ini memiliki berbagai jenis, diantaranya tipe Jigsaw, STAD, dan TGT (*Team Games Tournament*). Salah satu keuntungan dari model TGT adalah efisiensi waktu dalam menyelesaikan tugas, melatih siswa untuk menghargai pandangan orang lain, mendorong mereka untuk belajar dengan lebih aktif dan memiliki motivasi yang lebih tinggi dalam belajar, meningkatkan interaksi sosial di antara mereka, dan hasil belajar menjadi lebih baik. Namun dibalik kelebihan tersebut, model

pengajaran kooperatif *Teams Games Tournament* (TGT) memiliki beberapa kekurangan, salah satunya adalah kebutuhan waktu yang cukup besar. Guru harus berfungsi sebagai pengawas dan harus hati-hati dalam memberikan tugas kelompok (Octavia, 2020).

Penelitian yang dilakukan oleh Maesharoh *et al.,* (2024) di SMA Muhammadiyah 3 Surakarta mengungkapkan bahwa rendahnya kemampuan kolaboratif ini terjadi karena masih adanya penggunaan pengajaran tradisional yang lebih menitikberatkan pada peran guru berlandaskan ceramah serta pemberian tugas. Salah satu cara untuk mengatasi masalah ini, diterapkan model pembelajaran kooperatif TGT (*Teams Games Tournament*). Model ini merupakan strategi inovatif yang dirancang untuk meningkatkan kolaborasi dan motivasi belajar mereka. Model ini terbukti berhasil dalam menumbuhkan rasa tanggung jawab, kolaborasi, kompetisi yang sehat, dan partisipasi aktif selama proses pembelajaran (Setianingrum & Azizah, 2022).

Selain model pembelajaran, media pembelajaran juga sangat berperan penting dalam melatih keterampilan abad ke-21. Media pembelajaran berbasis karakteristik siswa serta pemanfaatan media inovatif merupakan faktor penting untuk pembelajaran yang efektif karena perilaku positif peserta didik didorong selama proses belajar (Safitri *et al*., 2021). Media pembelajaran yang menyenangkan, menarik, efisien, dan

berorientasi pada siswa dapat memotivasi mereka untuk belajar (Maryani & Sumiar, 2018).

Salah satu media yang bisa digunakan untuk memperkuat kemampuan kolaboratif siswa dalam pembelajaran berbasis tim adalah media game edukasi seperti monopoli. Menurut Annisa *et al*., (2020), penggunaan permainan dalam proses pembelajaran memiliki manfaat yang signifikan, di antaranya adalah meningkatkan semangat belajar para siswa, merangsang kreativitas mereka, dan menciptakan lingkungan belajar yang lebih menyenangkan. Selain itu penggunaan permainan pembelajaran berfungsi sebagai sarana yang efisien bagi guru untuk menyampaikan konten pembelajaran, sehingga memudahkan pemahaman siswa terhadap konsep pembelajaran, serta mampu meningkatkan efisiensi dan efektivitas proses pembelajaran secara keseluruhan.

Menurut penelitian sebelumnya oleh Vikagustanti (2014) monopoli dapat digunakan sebagai media untuk memperkuat ingatan para siswa untuk menguasai pelajaran, memberikan dorongan bagi siswa untuk lebih berani dalam mengungkapkan pendapat, serta melatih siswa untuk aktif bekerja sama. Hasil penelitian sebelumnya dari Oktaviatna *et al.,* (2017) menunjukkan bahwa permainan monopoli berdampak pada hasil belajar siswa SMP N 12 Padang. Serta menurut Suwarno dan Suratsih (2019) Hasil pada penelitiannya memperlihatkan bahwa

Bio-Monopoli terkategorikan "sangat memuaskan" dan bisa diterapkan dengan efisien di dalam kelas. Media pembelajaran yang menarik dan sesuai diperlukan untuk menjamin agar peserta didik dapat mengingat dan memahami semua pengetahuan. Beberapa riset sebelumnya menunjukkan bahwa penerapan belajar kooperatif dengan metode "*picture and picture*" yang dikombinasikan dengan media *flashcard* memiliki pengaruh positif terhadap hasil belajar siswa.

Temuan oleh Wardiah (2015) mengenai penggunaan model gambar dan gambar untuk peningkatan pemahaman siswa tentang sistem reproduksi manusia, diketahui bahwa model ini efektif meningkatkan hasil belajar. Penelitiannya menunjukkan peningkatan yang signifikan, di mana hasil belajar siswa pada *post-test* meningkat dari siklus 1 pertemuan awal 52,77%, mencapai 77% di pertemuan akhir. Senada dengan temuan tersebut, Khotimah & Jaelani (2019) juga menunjukkan bahwa penggunaan model *picture and picture* dalam kelas IPA memberikan dampak yang signifikan, yakni terjadi peningkatan nilai rata-rata siswa dari 60,9% (*pre-test*) menjadi 90,6% (*post-test*). Dari beberapa temuan tersebut dapat diketahui bahwa model dan media pembelajaran menggunakan *flashcard* dapat membantu siswa belajar lebih efektif dan memberikan pemahaman visual tentang materi pembelajaran.

Berdasarkan isu tersebut, peneliti terdorong untuk melakukan riset dengan judul "Pengembangan Media Cellopoli *Board Game dan Flashcard* berbasis TGT untuk Melatih Keterampilan Kolaborasi pada Materi Struktur dan Fungsi Sel". Penelitian ini bertujuan menjadi salah satu alat pada pengajaran untuk melatihkan kemampuan kolaborasi siswa.

B. Identifikasi Masalah

Dari dasar permasalahan, bisa dikenali beberapa isu sebagai berikut:

1. Siswa menghadapi kendala dalam mempelajari materi struktur dan fungsi sel akibat luasnya cakupan materi, banyaknya informasi yang perlu diingat, serta penggunaan istilah ilmiah dalam bahasa Latin yang dianggap sulit dipahami.
2. Kemampuan kolaborasi siswa berkategori rendah dilihat dari hasil analisis kebutuhan sebesar (30,45%) namun masih perlu pengembangan khususnya dalam kemampuan memberikan umpan balik yang konstruktif dan penyesuaian diri dalam kelompok.
3. Media pembelajaran yang sering digunakan berupa buku paket, *power point* dan *google teams*.

C. Pembatasan Masalah

Sesuai dengan latar belakang masalah, dapat diketahui beberapa masalah berikut:

1. Pengembangan bahan ajar Cellopoli (Monopoli sel) berbantuan *flashcard.*
2. Memfokuskan pada pengembangan media Cellopoli *board game* dan *flashcard* dengan model pembelajaran kooperatif tipe TGT sebagai media pembelajaran.
3. Subjek penelitian ini adalah peserta didik kelas XI-E di SMA Negeri 1 Kendal, Jawa Tengah.
4. Tidak dilakukan uji efektivitas produk hasil pengembangan terhadap hasil belajar peserta didik.
5. Produk yang dikembangkan difokuskan pada materi sel untuk SMA sederajat dengan acuan Kurikulum Merdeka.

D. Rumusan Masalah

Sesuai dengan latar belakang, identifikasi masalah, dan batasan yang telah dijelaskan, maka perumusan masalah dalam studi ini adalah:

1. Bagaimana desain produk media cellopoli *board game* dan *flashcard* berbasis TGT dalam melatihkan kemampuan kolaborasi pada topik struktur dan fungsi sel?
2. Bagaimana hasil uji validitas pada media cellopoli *board game* dan *flashcard* berbasis TGT dalam melatihkan kemampuan kolaborasi pada topik struktur dan fungsi sel?

3. Bagaimana respon siswa dan guru mengenai media cellopoli *board game* dan *flashcard* berbasis TGT dalam melatihkan keterampilan kolaborasi pada materi struktur dan fungsi sel?

E. Tujuan Pengembangan

Tujuan pengembangan cellopoli berbantuan digital *flashcard* sebagai media pembelajaran, yakni:

1. Menghasilkan produk media cellopoli *board game* dan *flashcard* berbasis TGT dalam melatih kemampuan kolaborasi dalam topik struktur serta fungsi sel.
2. Menganalisis validitas media cellopoli *board game* dan *flashcard* berbasis TGT dalam melatih keterampilan kolaborasi pada materi struktur dan fungsi sel.
3. Menganalisis tanggapan guru dan siswa terhadap media cellopoli *board game* dan *flashcard* berbasis TGT dalam melatih keterampilan kolaborasi pada materi struktur dan fungsi sel.

F. Manfaat Pengembangan

Penelitian pengembangan cellopoli berbantuan digital *flashcard* sebagai media edukasi diharapkan dapat memberikan keuntungan, yakni:

1. Manfaat Teoritis

   Temuan dari riset ini bertujuan untuk memberikan gambaran umum mengenai media pembelajaran cellopoli

yang menggunakan kartu *flash* pada topik struktur dan fungsi sel, sehingga dapat dimanfaatkan sebagai bahan pertimbangan dan inspirasi ketika melakukan penelitian serupa.

2. Manfaat Praktis

   a. Untuk Guru

      Tujuan penelitian ini adalah untuk merangsang kreativitas dan inovasi para guru dalam merancang serta mengembangkan media dan materi ajar yang bervariasi dan menghibur demi meningkatkan mutu pembelajaran.

   b. Untuk Siswa

      Penelitian ini diharapkan mampu meningkatkan pemahaman siswa dan melatihkan keterampilan kolaborasi melalui proses pembelajaran yang interaktif dan kreatif dengan suasana belajar yang nyaman khususnya pada kelas biologi.

   c. Untuk Sekolah

      Studi ini bertujuan untuk memberikan kontribusi pemikiran dan produk kepada sekolah terkait alternatif media pembelajaran dalam menunjang kegiatan belajar yang kolaboratif.

G. Asumsi Pengembangan

Anggapan dalam penelitian dan pengembangan media pembelajaran cellopoli dengan *flashcard* ini adalah:

1. Media Cellopoli *board game* dan *flashcard* dikembangkan berdasarkan hasil observasi dari analisis kebutuhan peserta didik serta dapat dijadikan sebagai salah satu alternatif media pembelajaran yang disesuaikan dengan kurikulum merdeka.
2. Media pembelajaran cellopoli berbantuan *flashcard* ini diharapkan dapat mendorong siswa untuk aktif berpartisipasi di kelas, sehingga mampu menciptakan suasana belajar yang dinamis.
3. Peserta didik dapat belajar secara kolaboratif.

H. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan

1. Spesifikasi Media Cellopoli (Monopoli Sel) diuraikan dengan tabel berikut ini.

Tabel 1.1 Spesifikasi Media Cellopoli (monopoli sel)

Aspek	Spesifikasi Produk
Media Utama	*Board game* berbasis mopoli yang telah dimodifikasi dengan elemen materi struktur dan fungsi sel dicetak pada kertas berukuran A3.
Papan Permainan	Terdiri dari 22 kotak berisikan gambar organel sel, jalur permainan berbasis alur materi, terdapat kotak *chance* berisi kejadian tak terduga, dan *challenge* berisi tantangan.
Kartu Permainan	Kartu tantangan berisi tentang soal-soal materi struktur dan fungsi sel Kartu Peluang/*Chance* berisi mengenai kejadian menguntungkan ataupun merugikan yang dihadapi oleh para pemain.
Konten Materi	Terintegrasi dengan materi pembelajaran terkait dan terdapat soal berbentuk esai singkat maupun studi kasus sederhana.
Keterlibatan siswa	Melibatkan peran setiap anggota kelompok secara aktif (pembaca soal, pencatat, penjawab, dan pemberi masukan).
Tujuan Pembelajaran	Memiliki tujuan eksplisit untuk melatih keterampilan kolaborasi siswa.

2. Spesifikasi Produk *Flashcard* diuraikan dengan tabel berikut.

Tabel 1.2 Spesifikasi Produk *Flashcard*

Aspek	Spesifikasi Produk
Platform	Berbasis web atau aplikasi seperti revisely dan canva pro, dapat diakses di perangkat mobile, tablet, dan desktop
Format	Digital interaktif dengan aplikasi *flashcard* khusus (web revisely)
Aksesibilitas	Online dan offline (opsi unduh file).
Desain Visual	Desain menarik dengan ilustrasi berwarna organel sel (contoh: kloroplas hijau, mitokondria merah). Setiap kartu memiliki sisi depan (gambar) dan *fast trick* dan sisi belakang penjelasan.
Konten *Flashcard*	Sisi depan memuat nama organel sel dan ilustrasi serta *fast trick* menghafal organel sel tersebut. Sisi belakang memuat penjelasan dan fakta tambahan serta pertanyaan untuk diskusi kelompok.
Media Pendukung	Terdapat audio/video penjelasan singkat atau animasi sederhana organel sel dan penjelasan lanjut dengan QR.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Kajian Teori

1. Media Pembelajaran

a. Definisi Media Pembelajaran

Kata "media" berasal dari bahasa Latin dan merupakan bentuk jamak dari "*medium"*. Secara harfiah, istilah ini mengacu pada perantara atau penyampai informasi dari pengirim kepada penerima (Faqih, 2021). Dalam hal ini, media berfungsi sebagai penghubung yang mengalirkan informasi antara dua pihak. Beberapa pakar telah mengemukakan penjelasan mengenai media. Ada yang mengungkapkan bahwa media adalah alat yang digunakan untuk menyampaikan informasi dan bisa dimanfaatkan dalam kegiatan belajar mengajar sehingga berfungsi sebagai perpanjangan dari peran guru. *National Education Association* (NEA) menilai media sebagai alat komunikasi yang meliputi berbagai bentuk, baik yang terbit cetak maupun yang bersifat audio-visual, termasuk perangkat keras. Selain itu, Briggs menegaskan bahwa media dapat berfungsi sebagai alat yang dapat merangsang siswa untuk terlibat dalam proses pembelajaran.

Asosiasi Teknologi Komunikasi Pendidikan juga menjelaskan bahwa media mencakup berbagai bentuk dan saluran yang berfungsi untuk menyampaikan informasi (Faujiah

et al., 2022). Gagne menambahkan bahwa media terdiri dari beragam elemen dalam lingkungan belajar bisa memotivasi peserta didik untuk belajar. Media bisa dipandang sebagai segala sesuatu yang dapat digunakan untuk menyampaikan pesan yang dapat merangsang pemikiran, emosi, perhatian, dan kemampuan siswa sepanjang proses belajar. Menurut Heinich, contoh media meliputi film, televisi, diagram, bahan cetak, komputer, dan peran guru (Rohima, 2023). Dari beragam definisi ini, dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran adalah segala hal yang digunakan untuk menyampaikan isi pengajaran, menarik perhatian dan ketertarikan siswa, serta merangsang pemikiran dan perasaan mereka dalam rangka mencapai tujuan pembelajaran (Rohima, 2023).

Semua pendapat yang telah diungkapkan diatas mengindikasikan bahwa media merupakan alat yang digunakan untuk mengkomunikasikan isi dalam proses pengajaran. Jika ditinjau sebagai sumber belajar, media dalam pengertian yang lebih luas mencakup individu, objek, atau peristiwa yang memungkinkan siswa untuk mendapatkan ilmu dan keterampilan. Media pendidikan atau pembelajaran terus berkembang sejalan dengan kemajuan teknologi. Berikut isi dari media pembelajaran: 1) saluran yang digunakan untuk menyampaikan materi atau konten pembelajaran, 2) berbagai elemen dalam lingkungan belajar yang dapat mendorong siswa

untuk belajar, 3) alat fisik yang menyampaikan materi pembelajaran dan memotivasi siswa, serta 4) bentuk komunikasi yang memudahkan proses pembelajaran, baik dalam format cetak, audio, visual, maupun audio-visual (Rohima, 2023).

b. Fungsi dan Manfaat Media Pembelajaran

Penggunaan media dalam pengajaran mempunyai peranan yang sangat vital dalam meningkatkan keefektifan proses belajar dan penyampaian materi pembelajaran. Media bertindak sebagai sarana yang dapat memperkaya pengalaman belajar peserta didik. Mengingat keberagaman jenisnya, pemilihan media perlu dilakukan dengan hati-hati agar dapat dimanfaatkan secara maksimal. Menurut Wahid (2018) media pendidikan yang kini lebih dikenal sebagai media pembelajaran memiliki dua peranan utama dalam konteks sejarah, Pertama, fungsi AVA (*Audio Visual Aids*) atau alat bantu audio visual yang memberikan pengalaman konkret kepada siswa. Mengingat bahwa bahasa sering kali bersifat abstrak, guru perlu menggunakan bantuan seperti gambar, model, atau media realia untuk menyampaikan pelajaran dengan lebih jelas. Tanpa penggunaan media, penjelasan yang diberikan oleh guru bisa menjadi terlalu abstrak dan sulit dipahami oleh siswa. Kedua, fungsi komunikasi, yang menjembatani antara pengirim pesan (komunikator) dan penerima pesan (*audiens*). Dalam konteks ini, media yang

digunakan seperti modul, film, atau *slide,* berfungsi untuk menyampaikan pesan kepada siswa. Dalam komunikasi tatap muka, penyampaian pesan dilakukan secara langsung tanpa adanya perantara, menjadikan media sebagai sarana penting untuk interaksi dan komunikasi dalam proses pembelajaran.

Selain dua fungsi utama tersebut, media juga memiliki berbagai fungsi tambahan yang sangat bermanfaat. Media dapat memberikan informasi mengenai tujuan pembelajaran, memotivasi siswa, menyajikan informasi dengan cara yang menarik, serta merangsang diskusi di antara peserta didik. Arsyad (2018) mengungkapkan empat fungsi esensial dari media pengajaran, terutama media visual. Pertama, fungsi atensi yang berperan dalam menarik fokus siswa terhadap materi yang disampaikan. Kedua, fungsi afektif, yang terlihat dari tingkat kepuasan siswa saat belajar menggunakan gambar atau simbol visual yang dapat membangkitkan emosi. Ketiga, fungsi kognitif, yang menunjukkan bahwa penggunaan lambang visual dapat membantu siswa dalam memahami dan mengingat informasi. Keempat, fungsi kompensasi atau fungsi pembebasan, yang mendukung siswa menghadapi kesulitan dalam membaca atau mengingat informasi dari teks.

Menurut Depdikbud (1992) penggunaan media dapat meningkatkan minat dan motivasi siswa dalam proses belajar. Selain itu, media juga membantu mengurangi verbalisme,

mendorong cara berpikir yang sistematis dan teratur, serta menanamkan pengetahuan dan nilai ke dalam diri siswa. Penggunaan media pembelajaran sangat berarti karena dapat menghemat waktu. Dengan kata lain, media dalam pengajaran dapat membuat banyak hal menjadi lebih sederhana, terutama dalam mengajarkan materi baru yang belum familiar. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran sangat vital untuk meningkatkan minat belajar. Keberadaan media dalam aktivitas belajar mengajar berfungsi untuk memperlancar komunikasi antara guru dan siswa, sehingga proses pengajaran menjadi lebih efektif dan efisien. Secara khusus, Direktorat Pendidikan Tinggi Kementerian Pendidikan Nasional mengidentifikasi delapan keuntungan dari penggunaan media dalam kegiatan pembelajaran, yakni: (1) penyampaian materi ajar yang konsisten, 2) proses belajar yang lebih menarik dan jelas, 3) interaktivitas yang meningkat, 4) penghematan tenaga dan waktu, 5) peningkatan mutu pembelajaran, 6) kemudahan dalam pelaksanaan pembelajaran di lokasi yang berbeda dan pada waktu yang berbeda, 7) mendorong sikap positif siswa terhadap materi pembelajaran dan proses belajar, 8) mengubah peran guru menjadi lebih baik dan produktif (Arsyad, 2007).

c. Jenis Media Pembelajaran

Ada beragam jenis media yang bisa dipakai sebagai media pengajaran. Salah satu kategori media pembelajaran adalah media visual. Dampak emosional dari media visual dapat dilihat dari seberapa senangnya siswa saat belajar atau membaca teks. Emosi serta sikap siswa bisa terefleksikan oleh gambar atau lambang visual. Efek kognitif yang ditunjukkan oleh lambang visual atau gambar dapat mempermudah pemahaman dan pengingat pesan atau informasi yang terkandung dalam gambar (Arsyad, 2011). Menurut Ramli (2012), terdapat lima macam jenis media yakni: Media tanpa proyeksi dua dimensi (hanya terdiri dari panjang dan lebar) seperti gambar, diagram, grafik, poster, peta dasar dan sejenisnya. Selain itu terdapat media yang tidak memiliki proyeksi tiga dimensi (panjang, lebar, tebal dan tinggi) seperti benda realia, model, boneka, dan sebagainya. Selanjutnya media audio (media suara) seperti radio dan pemutar kaset. Selain itu, terdapat media yang memiliki proyeksi seperti *film, slide, filmstripe, overhead, projektor*, dan sebagainya. Terakhir adalah televisi (TV) dan *video tape recorder* merupakan perangkat yang memungkinkan untuk melihat gambar dan mendengarkan suara dari jarak jauh.

2. Media Pembelajaran Cellopoli

Kata Cellopoli merupakan penggabungan dari kata Cell dan Monopoli. Dengan definisi sel merupakan unit dasar terkecil dari sebuah struktur makhluk hidup. Definisi lain menyatakan bahwa sel merupakan tingkat terendah dari organisasi kehidupan yang lebih hidup dan dapat melakukan aktivitas kehidupan sehingga dapat dikatakan satuan dasar struktur dan fungsi makhluk hidup (Adrianto, 2018). Sedangkan monopoli merupakan suatu permainan papan (*board game)* dan pemain berlomba untuk mengumpulkan kekayaan melalui aturan pelaksanaan bermain (Jawandi, 2013) dapat disimpulkan bahwa cellopoli merupakan suatu media pembelajaran biologi berupa papan permainan yang berisi kotak-kotak yang disesuaikan dengan materi struktur dan fungsi sel yang telah disesuaikan dan dikumpulkan dalam satu wadah untuk digunakan sebagaimana fungsinya.

Pengaplikasian permainan di dalam media pembelajaran akan memberikan kemudahan tercapainya tujuan pembelajaran dan pemahaman materi yang diajarkan, ini karena permainan edukatif mampu meningkatkan keinginan peserta didik untuk belajar (Habibi & Sulistyanto, 2016). Cellopoli termasuk ke dalam jenis media cetak karena proses pembuatannya melalui percetakan (*printing* atau *offset*). Media ini menyajikan pesan atau

informasi melalui huruf atau gambar yang diilustrasikan untuk lebih memperjelas informasi yang disampaikan (Daryanto, 2013).

3*. Board Game*

a. Definisi *Board Game*

Menurut Scorviano (2016), permainan papan atau *board game* adalah jenis permainan di mana komponen permainan diletakkan, dipindahkan, atau digerakkan pada permukaan yang telah ditandai atau dibagi sesuai dengan aturan tertentu. Permainan ini bisa bersifat murni strategis, mengandalkan keberuntungan, atau kombinasi dari keduanya, serta memiliki tujuan tertentu yang perlu dicapai oleh para pemain. Dalam dunia pendidikan, permainan papan telah dikenal luas sebagai salah satu media yang efektif. Terdapat berbagai jenis papan permainan yang mengintegrasikan tema pendidikan dan substansi dalam desainnya. Penggunaan permainan papan sebagai alat pendidikan memiliki potensi yang signifikan dalam mendukung perkembangan anak-anak. Konten pendidikan yang terdapat dalam permainan ini tidak hanya mencakup aspek akademis, tetapi juga berkontribusi pada perkembangan *soft skills*. Sebuah temuan yang diteliti oleh Shanizan *et al*., (2015) mengungkapkan bahwa permainan papan dapat merangsang *soft skills* para pemain, termasuk kemampuan untuk berkolaborasi dan bekerja sama.

Permainan papan telah dimainkan oleh berbagai budaya dan peradaban sepanjang sejarah. Berbagai situs arkeologi, artefak, dan dokumen menunjukkan bahwa permainan papan telah ada sejak zaman kuno. Salah satu permainan tertua yang ditemukan adalah *Senet,* yang berasal dari periode pra-dinasti hingga dinasti awal Mesir Kuno sekitar tahun 3500 - 3100 SM. Menurut Thompson *et al*., (2007), permainan papan adalah jenis permainan yang dimainkan di atas papan yang dirancang khusus sesuai dengan tema yang diinginkan oleh penciptanya. Keberhasilan seorang pemain dalam memenangkan permainan ini diperngaruhi oleh dua faktor utama, yaitu kemampuan individu pemain dan juga unsur keberuntungan yang mungkin terjadi selama permainan. Dalam buku "*Game Design Workshop: A Playcentric Approach to Designing Games*" yang ditulis oleh Fullerton (2014), terdapat beberapa elemen penting yang membentuk sebuah *board game.* Pertama, ada pemain (*players*) yang berinteraksi secara sukarela dan mengikuti aturan yang telah ditetapkan. Dalam *board game,* pemain dapat mengambil berbagai peran dan mendapatkan pengalaman yang berbeda-beda, tergantung pada jenis permainan, jumlah pemain yang terlibat, serta pola interaksi yang terjadi di antara mereka. Kedua, terdapat tujuan (*objectives*) yang merupakan target pencapaian yang ingin diraih oleh pemain untuk memenangkan permainan. Selanjutnya elemen prosedur (*prosedures*) menjelaskan

bagaimana proses pengambilan tindakan dilakukan dalam setiap fase permainan, melibatkan elemen-elemen yang ada. Aturan (*rules*) adalah serangkaian ketentuan yang menjelaskan apa yang diperbolehkan dan tidak diperbolehkan dilakukan oleh pemain, dan pelanggaran terhadap aturan ini dapat mengakibatkan sanksi. Selain itu, sumber daya (*resources*) adalah elemen yang di terapkan oleh pemain untuk mencapai tujuan mereka, yang dapat berupa koin, uang, atau bentuk lain seperti unit, tindakan, dan waktu. Konflik (*conflict*) muncul ketika pemain berusaha mencapai tujuan tertentu namun terhalang oleh aturan yang ada, memberikan tantangan baik dari pemain lain maupun dari mekanisme permainan itu sendiri. Yang terakhir adalah hasil (*outcome*) adalah hasil akhir dari permainan, yang ditentukan ketika salah satu syarat untuk mengakhiri permainan terpenuhi.

b. Jenis *Board Game*

Board game memiliki berbagai jenis dan variasi. Beberapa di antaranya dirancang untuk mempresentasikan kehidupan nyata, sementara yang lain bersifat abstrak. Contohnya, permainan seperti *Cluedo* memiliki tema tertentu yang membentuk alur cerita, sedangkan *Halma* merupakan permainan tanpa tema. *Board game* yang menggambarkan kehidupan nyata umumnya memiliki jalan cerita tertentu, dengan papan permainan berfungsi sebagai alat visualisasi skenario yang dimainkan. Limantara *et al*. (2015) mengungkapkan terdapat enam kategori utama

permainan *board game*, yakni: *Strategy Board Game, German Style Board Game, Race Game, Roll and Move Game, Trivia Game,* dan *Word Game.* Salah satu jenis yang menarik adalah *Roll and Move Game*, di mana permainan ini memanfaatkan dadu atau alat lain yang dapat menghasilkan angka untuk menentukan langkah yang diambil oleh para pemain. *Board game* tidak hanya sekedar hiburan, tetapi juga menawarkan berbagai manfaat terutama dalam aspek pendidikan. Melalui permainan ini, pemain diajak untuk berpikir kritis, memecahkan masalah, dan belajar secara langsung dari pengalaman yang mereka dapatkan selama bermain. Dengan demikian, *board game* dapat menjadi alat yang efektif untuk mengembangkan keterampilan kognitif dan sosial anak-anak. Selain memberikan kesenangan, permainan ini juga mendorong interaksi antar pemain dan menciptakan suasana belajar yang menyenangkan (Limantara *et al*., 2015).

c. Manfaat *Board Game*

Menurut Wisana (2012), permainan papan adalah jenis permainan yang mengikuti seperangkat aturan. Permainan ini hanya dapat berjalan dengan efektif apabila semua peserta mengikuti ketentuan yang sudah ada. Oleh karena itu, permainan papan secara tidak langsung mengajarkan pemain untuk mematuhi aturan dan bersikap jujur dalam berkompetisi. Kebanyakan permainan papan dirancang untuk dimainkan lebih dari tiga orang. Dengan berbagai mekanisme, permainan ini

memberi kesempatan bagi pemain untuk berkolaborasi dalam menghadapi rintangan pada permainan (*Ghost story*), melakukan negosiasi (*Monopoly, Puerto Rico*), bermain peran (*DnD, Bang, Werewolf*), atau menerapkan strategi tipu daya (*Saboteur*). Selain itu, Menurut Wisana (2012), selama permainan berlangsung, para pemain tanpa disadari berinteraksi dengan intens satu sama lain selama permainan, baik dalam bentuk negosiasi, bercanda, membahas aturan, maupun merumuskan strategi penipuan untuk meraih kemenangan.

Board game sering kali dikemas dalam tema-tema menarik, seperti *Monopoly* yang mengajarkan konsep investasi dan jual beli properti atau permainan bertema sejarah seperti *Batavia* dan *Alhambra.* Tema-tema tersebut dapat memberikan wawasan baru bagi pemain, bahkan memicu ketertarikan mereka untuk mempelajari lebih lanjut tentang topik yang diangkat dalam permainan. Selain itu, hampir semua *board game* menuntut pemain untuk berpikir kritis, menyusun strategi, memprediksi langkah lawan, merancang taktik, serta mengambil keputusan dengan cepat dan tepat. Meskipun unsur edukasi juga ditemukan dalam permainan digital, pengalaman bermain *board game* secara langsung memberikan dimensi berbeda, karena mereka dapat melakukan kontak langsung dengan orang lain dan menyaksikan dampak dari setiap pilihan yang mereka ambil dalam permainan.

3. Permainan Monopoli

Monopoli adalah salah satu permainan papan yang paling terkenal di seluruh dunia (Vagg *et al*., 2020). Permainan ini peserta bersaing untuk mengumpulkan kekayaan dengan menerapkan sistem ekonomi yang berfokus pada transaksi pembelian, penyewaan, dan pertukaran properti menggunakan uang mainan. Cara bermainnya melibatkan pemain yang melempar dadu secara bergiliran untuk menggerakkan pion mereka. Apabila seorang pemain berhenti di petak yang belum dimiliki oleh pemain lain, ia memiliki kesempatan untuk membeli petak tersebut sesuai dengan harga yang tertera. Namun, jika petak tersebut sudah dimiliki, pemain harus membayar sewa kepada pemiliknya sesuai dengan jumlah yang telah ditentukan. Melalui permainan monopoli, pemain tidak hanya belajar menghitung langkah berdasarkan dadu, tetapi juga melakukan analisis dan perhitungan ekonomi yang relevan dengan petak yang mereka peroleh.

Seiring dengan evolusi permainan monopoli, Universitas Negeri Ohio pada tahun 1963 memperkenalkan konsep permainan akuntansi berbasis monopoli. Uji coba ini menunjukkan bahwa penggunaan permainan sebagai media pembelajaran akuntansi memiliki potensi yang signifikan, memungkinkan siswa untuk memecahkan masalah yang berbeda dari satu sama lain (Yuniarti & Homan, 2013). Albert menjelaskan

bahwa permainan akuntansi monopoli adalah contoh permainan simulasi yang menciptakan transaksi untuk praktik dalam proses akuntansi, di mana setiap transaksi harus dicatat dan dirangkum menjadi laporan keuangan. Monopoli merupakan permainan papan yang beroperasi dengan sistem ekonomi, di mana pemain bersaing untuk mengumpulkan kekayaan melalui berbagai transaksi seperti membeli, menyewa, dan menukar properti dengan menggunakan uang mainan. Media permainan monopoli yang akan dikembangkan mengadaptasi melalui permainan monopoli tradisional, jika pada monopoli tradisional semua pemain berlomba-lomba untuk memiliki kekayaan, pada media pembelajaran ini pemain harus berlomba mengumpulkan poin dari soal yang telah didapatkan. Media Pembelajaran dengan versi ini hampir sama dengan permainan monopoli biasa, tetapi mencakup materi mengenai struktur dan fungsi sel, dan setiap pemain harus siap untuk menjawab pertanyaan terkait topik yang dibahas dalam permainan (Shapiro, 2020).

Permainan sebagai media pendidikan memiliki sejumlah kelebihan dan kekurangan. Dari segi kelebihan, permainan bersifat menyenangkan dan menghibur sehingga dapat menarik minat siswa untuk belajar. Permainan juga mendorong partisipasi aktif pembelajar, memberikan respons seketika dan memungkinkan penerapan ide atau fungsi dalam konteks sosial yang relevan. Selain itu, permainan relatif mudah dibuat dan

dapat diperbanyak sesuai kebutuhan. Adapun beberapa kekurangan yang dimiliki permainan sebagai media pembelajaran salah satunya adalah siswa seringkali belum memahami aturan atau pelaksanaan teknis permainan dengan baik. Dalam menstimulasikan kondisi sosial, permainan biasanya menyusutkan konteks, yang dapat menyebabkan pemahaman siswa menjadi kurang tepat. selain itu, banyak permainan hanya melibatkan sebagian kecil siswa, walaupun keterlibatan semua siswa sangat krusial untuk memastikan proses pembelajaran yang sukses dan efisien. (Lena *et al*., 2021).

4. Media *Flashcard*

a. Definisi *Flashcard*

Flashcard merupakan suatu media pembelajaran yang terdiri dari kartu yang dilengkapi dengan gambar dan teks (Hayati, 2022). Menurut Hayati (2021), kartu *flash* adalah lembaran kecil yang berisi gambar, teks, atau simbol yang bisa membantu pembelajar memahami konsep yang berhubungan dengan gambar tersebut. Utami (2021) juga menambahkan bahwa kartu *flash* merupakan alat pembelajaran yang memanfaatkan lembaran kecil dengan gambar, teks, atau simbol yang relevan dengan konsep tertentu. Dengan desain yang praktis dan aplikatif, kartu *flash* biasanya memiliki dua sisi. Satu sisi menampilkan gambar atau teks, sementara sisi lainnya berisi definisi, penjelasan gambar, jawaban, atau informasi tambahan.

Dalam pembelajaran bahasa, *flashcard* sering digunakan untuk mempelajari kosakata dengan menampilkan kata dan artinya di sisi berbeda (Skidmore & Moore, 2019). Selain itu, *flashcard* juga relevan untuk berbagai mata pelajaran dan tingkat pendidikan seperti matematika, biologi, dan geografi (Gelfgren, 2012).

Media *flashcard* memberikan kontribusi nyata dalam menyampaikan permasalahan yang digambarkan, sehingga dapat berpengaruh terhadap perkembangan peserta didik (Chotimah, 2021). Penggunaan *flashcard* dalam proses pembelajaran dapat meningkatkan minat dan keterlibatan siswa, serta menjadikannya lebih menyenangkan. Menurut Tamaraningtyas *et al*., (2018), *flashcard* dirancang untuk membantu siswa belajar dengan cara yang efektif dan menyenangkan, terutama dengan mengintegrasikan elemen permainan ke dalam pembelajaran. *Flashcard* memiliki banyak manfaat, termasuk menciptakan asosiasi yang kuat antara informasi di sisi depan dan belakang kartu. Desain bolak-balik ini memungkinkan satu kartu untuk mewakili satu ide, yang berfungsi sebagai alat pengingat dan pemahaman yang efektif, serta dapat digunakan dalam permainan (Gosachi, 2020). Lebih lanjut, media *flashcard* tidak hanya memberikan kesenangan, tetapi juga meningkatkan ketertarikan siswa dalam proses belajar. Hal ini disebabkan oleh sifatnya yang interaktif dan edukatif, di mana kartu-kartu ini

berisi gambar dan istilah yang bisa mendukung peningkatan ingatan serta melatih kemandirian siswa (Komalasari, 2016).

b. Kelebihan Media *Flashcard*

Salah satu alat yang sering digunakan dalam pembelajaran adalah gambar atau foto, karena sifatnya yang universal, mudah dipahami, dan tidak terikat oleh batasan bahasa. Menurut (Noviana, 2020 hlm. 39) menyatakan beberapa kelebihan media pembelajaran *flashcard* yakni sebagai berikut:

1. Flashcard mudah dibawa, serta mudah dibuat dan digunakan. Kartu ini juga membantu siswa dalam proses menghafal.
2. Mudah diingat dalam menyampaikan informasi atau makna di setiap kartu.
3. Menarik dan dapat diterapkan dalam permainan.

Pendapat ini sejalan dengan yang diungkapkan oleh Amir Hamzah Suleiman yang menekankan bahwa penggunaan *flashcard* dapat membuat pemahaman mengenai konsep atau informasi yang terdapat di dalamnya dengan lebih jelas dan nyata dibandingkan hanya dengan menggunakan kata-kata atau tulisan. Dengan kata lain, media *flashcard* lebih efektif menyampaikan pokok bahasan secara nyata dibandingkan dengan media berbasis verbal (Skidmore & Moore, 2019).

Pendapat lain mengenai kelebihan *flashcard* menurut Arman (2019) salah satu keunggulan kartu *flash* mampu

merangsang bagian kanan otak dalam mengingat gambar dan kata-kata yang merupakan bagian dari informasi. Berdasarkan pandangan para ahli diatas, *flashcard* memiliki beberapa keunggulan, seperti mudah dibawa, sangat praktis, mudah diingat, serta menyenangkan saat digunakan dalam pembelajaran.

d. Kelemahan Media *Flashcard*

Menurut pendapat Pradana & Santosa (2020) mencatat beberapa kelemahan dari penggunaan *flashcard,* antara lain: 1) pemahaman materi yang kurang mendalam karena media ini hanya mengandalkan persepsi visual yang mungkin tidak cukup kuat untuk melibatkan seluruh aspek kepribadian siswa, sehingga pemahaman terhadap materi yang diajarkan menjadi kurang optimal. 2) potensi kebosanan, jika penggunaan *flashcard* tidak diselingi dengan permainan atau aktivitas menarik lainnya siswa dapat merasa jenuh. 3) ukuran yang kecil, mungkin membuat beberapa informasi sulit dibaca atau dipahami dengan jelas. Sementara itu, menurut Akbar (2020) kekurangan media ini adalah lebih menekankan pada persepsi visual, kurang efektif jika digunakan dalam kelompok besar, dan tidak ideal untuk menjelaskan gambar yang kompleks. Sejalan dengan pendapat akbar, Pradana (2020) berpendapat bahwa penyampaian materi dengan *flashcard* menjadi kurang optimal karena daya tangkap visual peserta didik mungkin tidak cukup

kuat dalam satu kelas penuh. Oleh karena itu, diperlukan pengaturan tempat duduk berbentuk huruf U agar semua peserta didik dapat melihat kartu dengan jelas. Selain itu, jika penggunaan *flashcard* tidak disertai dengan metode pembelajaran lain, maka peserta didik cenderung cepat merasa bosan.

5. Model Pembelajaran

a. Definisi Model Pembelajaran

Model pembelajaran bisa dipahami sebagai sebuah pola sistematis yang menggambarkan seluruh proses pengajaran dari awal hingga akhir. Menurut Muthmainnah *et al*., (2023), model pembelajaran berfungsi sebagai panduan dalam merencanakan aktivitas pembelajaran serta mencapai tujuan yang telah ditetapkan. Pendekatan pembelajaran merupakan metode atay strategi yang dipakai oleh pengajar untuk menyampaikan materi secara terstruktur, sehingga pengalaman belajar peserta didik mampu mengatur diri mereka dengan baik dan mencapai sasaran pembelajaran. Secara umum, model pembelajaran dapat dipahami sebagai pendekatan yang diterapkan dalam kegiatan pengajaran. Hal ini mencakup berbagai metode dan strategi yang digunakan untuk menyampaikan materi kepada siswa. Model pembelajaran tidak hanya berfokus pada penyampaian informasi, tetapi juga pada bagaimana siswa berinteraksi dengan materi dan satu sama lain

selama proses belajar berlangsung. Selain itu, model pembelajaran juga mencakup seluruh rangkaian penyajian materi yang melibatkan berbagai aspek sebelum, selama, dan setelah proses pembelajaran. Menurut Magdalena *et al*., (2020), ini termasuk semua fasilitas dan sumber daya yang digunakan, baik secara langsung maupun tidak langsung dalam mendukung proses belajar mengajar.

b. Model Pembelajaran Kooperatif Tipe TGT

Model permainan turnamen tim (TGT) adalah salah satu metode pembelajaran kolaboratif di mana siswa dikelompokkan ke dalam tim yang terdiri dari 4 – 5 anggota dengan berbagai kemampuan, jenis kelamin dan latar belakang etnis. Model pembelajaran kooperatif tipe TGT adalah model berbasis permainan yang menciptakan pengalaman belajar yang menyenangkan dan menggugah semangat siswa untuk mengikuti pembelajaran secara aktif (Damayanti *et al*., 2023). Slavin (2008) mengungkapkan "Pembelajaran kooperatif tipe TGT merupakan turnamen akademik dengan menggunakan kuis-kuis dan pemberian skor kemajuan individu, dimana para peserta didik berlomba sebagai wakil dari tim mereka dengan anggota tim lain yang kinerja akademik sebelumnya setara seperti mereka". Menurut (Shoimin, 2013) model ini tidak hanya memberikan peluang bagi siswa dengan tingkat akademik tinggi, namun juga mendorong siswa dengan tingkat akademik

rendah untuk ikut berpartisipasi aktif dan memiliki peran dalam kelompok.

Model pembelajaran kooperatif tipe *Teams Games Tournament* (TGT) terbukti efektif dalam meningkatkan motivasi siswa untuk belajar. Dengan memasukkan elemen permainan ke dalam pembelajaran, siswa menjadi lebih antusias dan terdorong untuk belajar. Keterlibatan mereka dalam kompetisi untuk memenangkan permainan dan turnamen menciptakan suasana yang menyenangkan, sehingga semangat belajar mereka meningkat secara signifikan. Selain itu, dalam model ini siswa tidak hanya menerima pengetahuan dari guru, tetapi juga belajar dari interaksi dengan teman-teman dalam kelompok. Saat berpartisipasi dalam permainan turnamen, setiap anggota kelompok saling mendukung dan berbagi pemahaman tentang materi pelajaran. Hal ini mendorong siswa untuk saling bersaing dalam memahami konsep yang diajarkan, sehingga mereka lebih siap untuk menjawab pertanyaan yang muncul dalam permainan dan turnamen tersebut. Penerapan model TGT tidak hanya membuat pembelajaran menjadi lebih menarik, tetapi juga memperkuat kolaborasi antar siswa. Melalui pengalaman belajar yang interaktif dan kompetitif, siswa dapat mengembangkan keterampilan sosial dan akdemis mereka secara bersamaan. Hal ini menjadikan model kooperatif TGT sebagai salah satu model yang efektif dalam meningkatkan

motivasi dan pemahaman siswa terhadap materi pelajaraan (Adiputra & Heryadi, 2021).

Model tersebut juga memiliki keunggulan dan kelemahan. Menurut Anggraeni & Alpian (2019) beberapa kelebihan dari model ini meliputi peningkatan sikap terhadap perbedaan individu, siswa dapat memahami materi dalam waktu singkat, meningkatkan motivasi siswa untuk menjadi lebih aktif dalam pembelajaran, serta membantu siswa dalam bersosialisasi. Adapun kekurangan model TGT menurut Mukminah *et al*., (2020) yakni masih terdapat siswa yang belum bisa berpendapat atau berbicara selama pembelajaran. Jika guru tidak dapat mengelola kelas dengan baik maka pembelajaran akan menjadi tidak kondusif. Maka dari itu peran guru dibutuhkan dalam hal ini untuk memberikan pemahaman terhadap siswa mengenai pentingnya partisipasi aktif dan menunjuk ketua kelompok yang dapat menjaga ketertiban selama diskusi.

Adapun langkah-langkah/sintaks dalam pembelajaran TGT (*Teams-Games-Tournament*) yakni sebagai berikut:

1) Pemaparan Materi: Pengajar menyampaikan materi ajar
2) Kerja Kelompok: Para siswa menyelesaikan lembar kerja bersama-sama untuk memahami materi dengan lebih baik.

3) Turnamen: Siswa ikut serta dalam kompetisi akademis dalam tim yang seragam, di mana setiap meja turnamen terdiri 3-5 anggota.
4) Pemberian *Reward*: Poin yang diperoleh oleh kelompok dihitung dari skor setiap anggotanya, dan kelompok dengan jumlah poin tertinggi menjadi pemenang.

6. Keterampilan Abad-21

Keterampilan adalah suatu bentuk keahlian yang dimiliki seseorang untuk melakukan tugas tertentu secara efektif dan terampil. Menurut Husna (2022) terdapat berbagai jenis keterampilan yakni keterampilan fisik, sosial, kognitif, dan profesional. Keterampilan abad 21 secara global dapat dibagi menjadi 4 kategori utama: 1) kesadaran, termasuk kreativitas dan inovasi, berpikir kritis, pemecahan masalah, pengambilan keputusan, serta kemampuan belajar secara mandiri; 2) kebiasaan kerja, mencakup kemampuan berkomunikasi dan berkolaborasi; 3) Peralatan kerja, yang meliputi pengetahuan umum serta keterampilan dalam teknologi informasi dan komunikasi; 4) gaya hidup, termasuk karir, tanggung jawab pribadi dan sosial, serta kesadaran dan kompetensi budaya. Penjelasan mengenai keterampilan abad 21 ini meliputi berbagai bidang ilmu dan aspek kehidupan. Keterampilan ini tidak memiliki posisi yang tetap dalam kurikulum, namun menekankan pentingnya keterampilan dan pemahaman, serta

aspek kreativitas, kolaborasi, dan kemampuan berbicara. Selain itu, beberapa keterampilan juga melibatkan teknologi, perilaku, dan nilai-nilai moral, serta menekankan pentingnya berpikir kritis dan kemampuan komunikasi yang memberikan tantangan lebih dalam proses pembelajaran (Binkley *et al*., 2012).

Pada abad-21, pendidikan memegang peranan untuk mempersiapkan generasi mendatang agar mampu belajar dan berinovasi dengan memanfaatkan teknologi, serta mampu menghadapi tantangan hidup dengan menguasai keterampilan personal (*life skills*) (Pribadi *et al*., 2022). Guru tidak hanya berfungsi sebagai pemberi pengetahuan, tetapi juga berperan dalam mengembangkan keterampilan yang membantu siswa dalam proses belajar (Hasanah *et al*., 2022). Oleh karena itu, partisipasi seluruh pihak khususnya lembaga pendidikan menjadi sangat penting untuk menyiapkan generasi muda dengan keterampilan esensial yang diperlukan untuk menghadapi tantangan di era abad-21. sebagai lembaga pendidikan, sekolah diharapkan dapat mengembangkan kemampuan berpikir kreatif (*creative thinking*), berpikir analitis dan pemecahan masalah (*critical thinking and problem solving*), keterampilan komunikasi (*communication*), serta mendorong kolaborasi (*collaboration*) yang dikenal dengan istilah empat pilar 4C (Septika Sari, 2018).

a. Keterampilan Kolaborasi

1. Pengertian Keterampilan Kolaborasi

Kolaborasi dalam bahasa inggris disebut "*collaborate*" atau "*collaboration*" yang merujuk pada kerja sama. Kolaborasi adalah perilaku yang dapat mendorong terbentuknya sikap kerja sama dengan satu visi dan semangat untuk dapat mencapai satu tujuan (Suyatno, 2009). Berdasar Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI), kolaborasi diartikan sebagai kerja sama secara efektif dengan orang lain, sesuai dengan tanggung jawab dan kemampuan masing-masing. Kolaborasi merupakan suatu proses yang melibatkan kerja sama, koordinasi, dan mengandung ketergantungan positif di dalam sebuah kelompok, yang bertujuan untuk mencapai sasaran bersama. Sementara itu, keterampilan kolaborasi dapat diartikan sebagai kemampuan untuk bertukar ide, gagasan, dan perasaan di antara siswa yang berada pada tingkat yang sama (Lelasari *et al*., 2017). Keterampilan kolaborasi merupakan kemampuan penting yang harus dimiliki individu untuk dapat bekerja sama dan beradaptasi dengan baik dalam tim, serta meningkatkan proses pengambilan keputusan guna mencapai kesepakatan bersama. Bagi siswa, keterampilan kolaborasi dirancang untuk memperkuat kerja sama kelompok dalam pembelajaran biologi, yang pada gilirannya akan menjadi landasan untuk bersaing. Dengan adanya kolaborasi yang efektif, siswa akan memiliki

daya saing yang lebih tinggi (Redhana, 2019). Pembelajaran kolaboratif memberikan banyak manfaat bagi siswa dan guru. Menurut Marisda & handayani (2020), pembelajaran kolaboratif adalah suatu pendekatan di mana siswa dengan latar belakang yang beragam bekerja sama dalam kelompok kecil, saling mendukung satu sama lain untuk mencapai tujuan yang sama.

Greenstein (2012) menjelaskan bahwa kolaborasi lebih dari sekadar bekerja bersama. Kolaborasi mencakup proses belajar merancang dan bekerjasama, dengan mempertimbangkan perspektif yang berbeda, serta berpartisipasi dalam diskusi topik tertentu dengan memberikan kontribusi, mendengarkan, dan mendukung. Kolaborasi terjadi ketika anggota kelompok menyadari bahwa mereka tidak dapat menyelesaikan tugas secara individu. Kolaborasi juga mencakup pengakuan serta penilaian terhadap kontribusi masing-masing individu dalam meningkatkan produktivitas dan perkembangan kerja tim. Terdapat empat indikator kolaborasi menurut (Greenstein, 2012) yakni bekerja secara produktif, menunjukkan rasa hormat, kompromi, dan tanggung jawab.

2. Indikator Keterampilan Kolaborasi

Untuk mengevaluasi keterampilan kolaborasi siswa, peneliti menggunakan instrumen yang diadaptasi dari (Greenstein, 2012) Instrumen ini dirancang untuk menilai keterampilan kolaborasi siswa berdasarkan empat aspek yakni

bekerja produktif, menunjukkan rasa hormat, kompromi, dan tanggung jawab yang terarah. Berikut adalah penjelasan rinci mengenai masing-masing aspek:

a. Bekerja secara produktif

Peserta didik diharapkan dapat menyelesaikan tugas-tugas mereka dengan cara yang efisien dan tepat waktu. mereka perlu bekerja sama dengan anggota kelompok lainnya untuk mencapai tujuan proyek, serta mengatasi tantangan teknis yang muncul selama proses pembelajaran. Keterampilan kolaborasi yang produktif mencakup kemampuan siswa untuk mampu membagi tanggung jawab secara adil, memanfaatkan waktu dengan bijak dan kemampuan berpikir kreatif dalam memecahkan masalah dan berinovasi dalam mencari solusi yang tepat (Wulandari *et al*., 2021).

b. Menunjukkan rasa hormat

Sangat penting bagi peserta didik untuk mendengarkan dengan seksama pendapat dan ide-ide yang disampaikan oleh anggota kelompok lainnya, serta memberikan umpan balik yang bersifat konstruktif. Siswa perlu menghargai setiap kontribusi unik yang dibawa oleh masing-masing anggota kelompok untuk menciptakan lingkungan kolaboratif yang positif dan produktif (Bower *et al*., 2017).

c. Kompromi

Kompromi adalah suatu sikap kerja sama yang adaptif dalam menyelesaikan tugas dan mencapai tujuan bersama. Rahmawati (2019) menjelaskan bahwa indikator ini dapat dilatih dengan ketersediaan untuk menerima keputusan yang diambil secara bersama, terbuka terhadap kritik dan saran, serta merundingkan perbedaan pendapat guna menemukan solusi yang efektif. Selain itu, penting untuk selalu berkompromi dengan tim dalam upaya menyelesaikan masalah yang dihadapi.

d. Tanggung jawab yang terarah

Sikap tanggung jawab dalam belajar mencakup perilaku peserta didik dalam melaksanakan tugas dan kewajiban yang seharusnya mereka penuhi, baik diri sendiri maupun untuk orang lain dan lingkungan di sekitarnya. Tanggung jawab juga dapat dipahami sebagai kemampuan untuk menyesuaikan diri dalam mencapai kompetensi yang dimiliki oleh peserta didik. Dalam konteks ini, peserta didik diharapkan untuk membagi tugas dalam mencari materi diskusi dan secara aktif berkontribusi dalam kelompok dengan memberikan saran, ide, atau tanggapan terkait tugas yang diberikan (Haris, 2017).

Dalam penelitian ini, penilaian terhadap keterampilan kolaborasi siswa dilakukan dengan menggunakan instrumen yang disusun dalam bentuk tabel untuk memudahkan pengukuran evaluasi. Penjelasan indikator "kontribusi secara aktif" sangat relevan dan tepat digunakan menyelesaikan suatu kasus karena dapat melatih siswa untuk mengemukakan gagasan/ide dalam diskusi. Siswa perlu melakukan riset terhadap berbagai sumber yang berkaitan dengan kasus tersebut agar dapat menyampaikan ide atau pemikirannya. Apabila satu sama lain saling bekerja sama dalam memecahkan permasalahan kasus tersebut, maka dapat membentuk adanya sikap saling menghormati dan sikap peduli terhadap teman dalam berdiskusi. Definisi serta indikator kemampuan kolaboratif yang telah disebutkan dapat dijadikan acuan untuk menilai keterampilan kolaboratif dalam penelitian pengembangan yang akan dilakukan oleh peneliti dapat dilihat pada Tabel 2.1 berikut.

Tabel 2. 1 Indikator Keterampilan Kolaborasi

No.	Indikator Keterampilan Kolaborasi	Sub Indikator Keterampilan Kolaborasi
1.	Bekerja secara produktif	- Menggunakan waktu secara efisien dengan tetap fokus pada tugasnya tanpa diperintah dan menghasilkan kerja yang dibutuhkan.
2.	Menunjukkan rasa hormat	- Menunjukkan sikap yang sopan dan baik pada teman. - mendengarkan dengan seksama pendapat dan ide-ide yang disampaikan oleh anggota kelompok lainnya. - memberikan umpan balik yang bersifat konstruktif.
3.	Kompromi	- Menerima keputusan bersama. - Memahami, merundingkan, memperhitungkan perbedaan untuk mencapai pemecahan masalah. - Fleksibel dalam bekerja sama. - Selalu berkompromi dengan tim untuk menyelesaikan masalah.
4.	Tanggung jawab yang terarah	- Secara konsisten menyelesaikan tugas dengan tepat waktu. - Mengikuti perintah yang menjadi tugasnya. - Tidak bergantung pada orang lain untuk menyelesaikan tugasnya - Secara konsisten mengikuti kegiatan pembelajaran/kerja kelompok dengan tepat waktu.

Sumber: (Greenstein, 2012)

7. Uraian Materi

Materi pembelajaran yang diambil pada penelitian ini yaitu mengenai Sel yang secara umum terbagi menjadi Struktur sel, transpor membran, dan pembelahan sel. Pada penelitian ini difokuskan pada sub materi struktur dan fungsi sel yang diajarkan pada kelas XI semester ganjil. Pemerintah telah menetapkan capaian pembelajaran (CP) sebagai kompetensi yang harus dicapai. Capaian Pembelajaran berfungsi sebagai pedoman untuk pembelajaran intrakurikuler. Dalam konteks mata pelajaran biologi, capaian yang ditetapkan dimulai dari Fase E hingga Fase F. Untuk Fase E dikhususkan untuk jenjang kelas X, sedangkan Fase F dikhususkan untuk jenjang kelas XI-XII (BSKAP, 2022). Rincian lebih lanjut mengenai Capaian Pembelajaran dan Tujuan Pembelajaran yang akan digunakan dapat dilihat pada tabel 2.2 dan 2.3 berikut.

Tabel 2.2 Rincian Capaian Pembelajaran Fase F

Elemen	Capaian Pembelajaran (CP)
Pemahaman Biologi	Pada akhir fase F, peserta didik memiliki kemampuan **mendeskripsika**n **struktur sel serta bioproses yang terjadi seperti transpor membran dan pembelahan sel**; menganalisis keterkaitan struktur organ pada sistem organ dengan fungsinya serta kelainan atau gangguan yang muncul pada sistem organ tersebut; memahami fungsi enzim dan mengenal proses metabolisme yang terjadi dalam tubuh; serta memiliki kemampuan menerapkan konsep pewarisan sifat, pertumbuhan dan perkembangan, mengevaluasi gagasan baru mengenai evolusi, dan inovasi teknologi biologi.

Tabel 2.3 Rincian Tujuan Pembelajaran

No.	Tujuan Pembelajaran (TP)
1.	Peserta didik dapat mengidentifikasi berbagai organel yang menyusun sebuah sel.
2.	Peserta didik dapat menjelaskan komponen-komponen kimiawi penyusun sel.
3.	Peserta didik dapat menjelaskan struktur dan fungsi organel-organel sel.
4.	Peserta didik dapat membedakan struktur dan organel-organel penyusun sel hewan dan sel tumbuhan.
5.	Peserta didik mampu menjelaskan proses yang berlangsung di dalam sel.

Kajian Penelitian yang Relevan

1. "*Anatomy Adventure: A Board Game for Enhancing Understanding of Anatomy"* yang ditulis oleh Emeka G. Anyanwu (2014) Studi tentang format permainan monopoli menunjukkan bahwa permainan dapat digunakan sebagai alat untuk memecah pengalaman belajar yang monoton di kelas dan sebagai strategi pengajaran yang dapat dimasukkan ke dalam kurikulum. Nilai post test pada kelompok permainan secara signifikan lebih tinggi daripada nilai pre test. Sebagian besar peserta setuju bahwa permainan mempengaruhi persepsi dan sikap mereka terhadap materi, menumbuhkan dan mempertahankan minat, menggabungkan kesenangan dengan pembelajaran, dan mendorong pembelajaran tim. Penelitian ini memiliki kesamaan pada penggunaan format permainan monopoli sebagai media pembelajaran. Sedangkan perbedaannya adalah cellopoli *board game* secara khusus melatihkan keterampilan kolaborasi siswa, sedangkan penelitian ini lebih fokus pada pemahaman materi dan validitas media pembelajaran.
2. Penelitian oleh Mailul Mursidah (2019) tentang "*Pengembangan Alat Pembelajaran Torso Sel dan Permainan Monopoli Pada Sub Materi Struktur dan Fungsi Sel Kelas XI SMA Negeri 7 Semarang"* berdasarkan kegiatan validasi oleh pakar materi memberikan hasil kesesuaian senilai 95% dengan kategori "sangat sesuai/sangat layak". Sementara itu, dari pakar media

menunjukkan nilai kesesuaian 80% memiliki kategori "sesuai/layak", Evaluasi yang dilakukan oleh pendidik biologi memperoleh nilai kesesuaian 92% dan masuk dalam kategori "sangat sesuai/ sangat layak". Begitu juga dengan penilaian dari siswa yang mendapatkan nilai 92% berkriteria "sangat layak". Hal ini mengindikasikan media pembelajaran "sel torso" dan monopoli pada pokok bahasan "struktur dan fungsi sel" cocok dipakai sebagai alat peraga topik biologi di kelas. Persamaan penelitian ini adalah menggunakan topik yang sama yaitu struktur dan fungsi sel. Sedangkan perbedaannya adalah Penelitian Cellopoli menekankan pada pelatihan keterampilan kolaborasi siswa, sedangkan penelitian mursidah lebih fokus pada kesesuaian media tanpa menekankan kolaborasi.

3. "*Development of Bio-Monopoli of Human Musculoskeletal System as Learning Media for High School Student*" ditulis oleh R N Suwarno dan Suratsih (2019). Merupakan studi lebih lanjut tentang bentuk permainan monopoli yang menunjukkan bahwa Bio-Monopoli diciptakan sebagai alat pembelajaran baru untuk sistem Muskuloskeletal Manusia. Penelitian ini telah diakui "sangat baik" dan "sangat layak", karena aspek rekayasa media, komunikasi visual, dan pembelajaran telah dievaluasi berdasarkan penilaian pakar topik, pakar media, dan tanggapan siswa selama tahap pengembangan. Didapat perbedaan yang signifikan antara motivasi siswa untuk belajar tentang Sistem

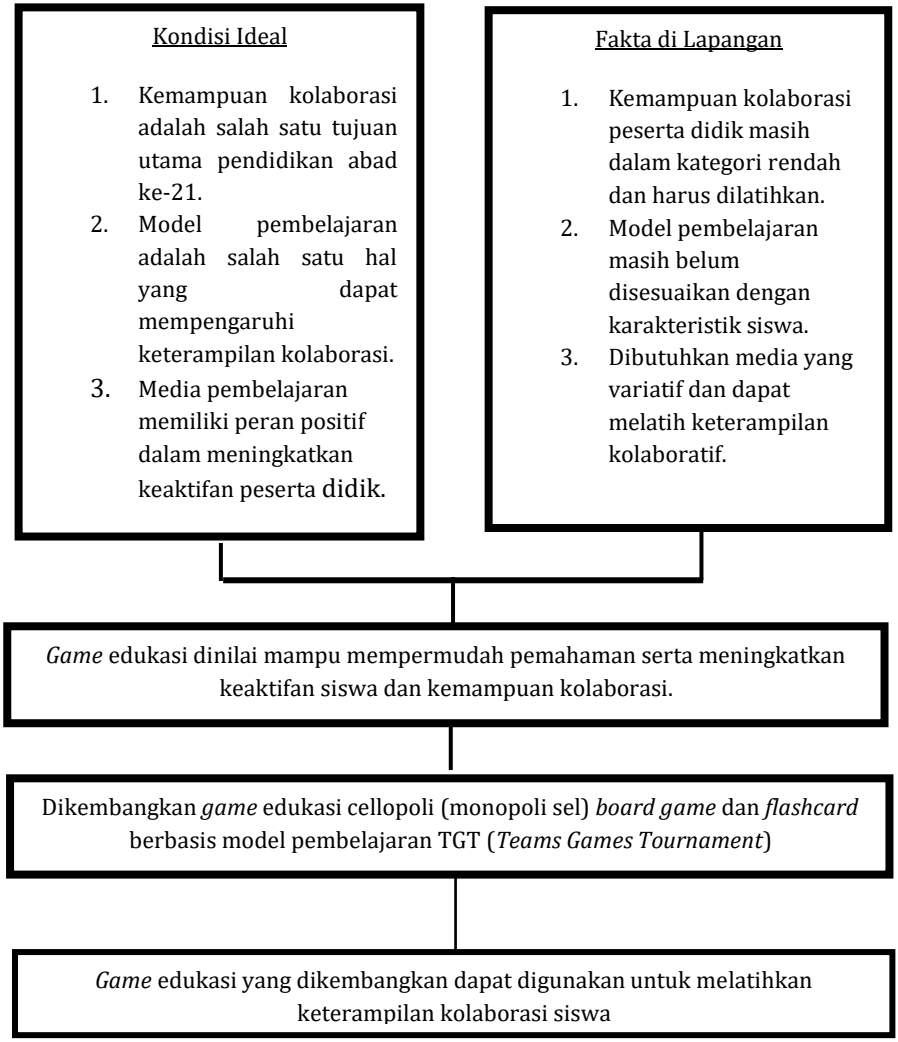
Muskuloskeletal Manusia, khususnya pada kerangka dan tulang sebelum dan sesudah menggunakan Bio-Monopoli. Persamaan penelitian ini adalah keduanya menggunakan format permainan monopoli sebagai media pembelajaran. Sedangkan perbedaannya adalah penelitian ini berfokus pada sistem muskuloskeletal manusia.

4. Penelitian oleh Fitri Adriyani (2020) mengenai "*Monopoly Learning Media: Education Media in Structure and Function of Plant Tissue Theory*". Hasil penelitian menunjukkan bahwa permainan monopoli struktur dan jaringan tumbuhan terdiri dari beberapa peralatan permainan, seperti papan monopoli, kartu hak kepemilikan, kartu dana umum, kesempatan, dadu, dan panduan permainan. Para siswa adalah pilar dari permainan ini. Uji validitas pakar materi memberikan nilai sejumlah 67,08%. Dengan artian, Monopoli struktur dan jaringan tumbuhan ini cukup layak untuk digunakan sebagai media pendidikan yang menarik bagi siswa. Persamaan pada penelitian ini adalah keduanya menggunakan permainan monopoli sebagai media pembelajaran dan melibatkan uji validitas untuk menilai kevalidan produk yang dikembangkan. Sedangkan perbedaannya adalah penelitian ini berfokus pada jaringan tumbuhan.
5. Penelitian oleh Nuri Mayana (2022) tentang "*Pengembangan Media Monopoli Pada Materi Struktur Sel di SMA Negeri 1 Panga*

Aceh Jaya" dengan menggunakan model ADDIE mendapatkan hasil dari pengujian kemampuan untuk media pembelajaran Monopoli mengenai topik struktur sel menunjukkan 95% kategori "sangat cocok" dan mendapatkan peringkat keseluruhan siswa sebesar 87% dalam kategori "sangat baik". Persamaan dengan penelitian ini adalah keduanya berfokus pada topik yang sama yakni struktur dan fungsi sel. Sedangkan perbedaannya adalah penelitian cellopoli secara khusus bertujuan melatih keterampilan kolaborasi siswa, sedangkan penelitian ini tidak menekankan aspek kolaborasi.

6. **Kerangka Berpikir**

Rancangan kerangka pada riset ini bisa dilihat pada gambar 2.1 berikut.



Gambar 2.1 Skema Kerangka Berpikir

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Model Pengembangan

Model pengembangan 4D merupakan model pengembangan yang bisa digunakan untuk mengembangkan berbagai macam jenis media pembelajaran. Model ini dikembangkan oleh Sivasailam Thiagarajan, Dorothy S, dkk. Model pengembangan 4D terdiri dari empat tahap utama: *Define* atau pendefinisian, *Design* atau perancangan, *Develop* atau pengembangan, dan *Disseminate* yang merupakan penyebaran. Tahapan tersebut dapat diuraikan sebagai berikut:

B. Prosedur Pengembangan

Model pengembangan 4D mempunyai empat tahap pengembangan. Di bawah ini terdapat definisi dari empat tahap pengembangan tersebut:

1. Tahap Pendefinisian (*Define*)

   Tujuan dari tahap pendefinisian adalah untuk menetapkan dan mendefinisikan kebutuhan instruksional pembelajaran. Sebagian besar tahap ini adalah proses analisis. Analisis membantu menentukan tujuan pembelajaran dan pembatasan materi pembelajaran dan pembatasan materi pembelajaran. Tahap pendefinisian terdiri dari lima langkah dijelaskan pada tabel 3.1 berikut.

Tabel 3.1 Langkah-langkah Tahap Pendefinisian (*Define*)

Teori Pendefinisian (*Define*)	Analisis Hasil Implementasi
1. *Front-end Analysis* (Analisis Ujung Depan) Proses analisis yang dilakukan di tahap awal untuk mengevaluasi bagaimana pengajaran materi biologi kurang dipahami oleh siswa (Yunika *et al,* 2020).	a. Pendidik mengaku bahwa siswa sangat kesulitan mempelajari materi dasar dari pelajaran biologi yakni struktur dan fungsi sel karena memuat istilah latin, konsep cukup abstrak, dan struktur sel sulit dibayangkan secara visual. b. Strategi pengajaran yang diterapkan sudah bermacam-macam, namun lebih sering menggunakan *PowerPoint* dan ceramah karena dianggap lebih simpel sehingga dianggap masih belum optimal untuk menjelaskan konsep-konsep biologi dengan cara yang menarik dan mudah dipahami oleh siswa.
2. *Learned Analysis* (Analisis Peserta Didik) Analisis yang dilakukan terhadap peserta didik berfokus pada identifikasi karakteristik yang berhubungan dengan media pembelajaran yang digunakan (Sohilait, 2020).	a. Peserta didik memiliki karakteristik cepat jenuh, sehingga membutuhkan media pembelajaran yang menarik dan efektif. Mengacu pada data dari pengamatan dan penelitian siswa, terlihat bahwa mereka kurang responsif dalam pembelajaran jika hanya menggunakan metode ceramah sehingga diperlukan media pembelajaran yang sesuai dengan minat mereka.
3. *Task Analysis* (Analisis Tugas) Analisis tugas mencakup evaluasi keterampilan yang dimiliki oleh peneliti dan menganalisis cara-cara dalam mendukung proses pembelajaran yang telah direncanakan serta memfasilitasi kebutuhan peserta didik (Sohilait, 2020).	Peneliti menganalisis tentang permasalahan yang dihadapi oleh peserta didik dan pendidik serta memperhatikan kebutuhan peserta didik berdasarkan poin yang telah ditentukan.
4. *Concept Analysis* (Analisis Konsep) Mengidentifikasi konsep utama yang akan disampaikan dan menyusunnya menjadi satu rangka (Yunika *et al,* 2020).	Setelah menganalisis, peneliti menyusun konsep sesuai dengan materi dan media pembelajaran. Berdasarkan analisis sebelumnya, peneliti memutuskan untuk mengembangkan media pembelajaran permainan edukatif
5. *Specification of Objectives* (Menentukan Tujuan Instruksional) Proses mengubah hasil analisis tugas dan konsep menjadi tujuan yang dirumuskan dalam bentuk perilaku. Tujuan ini berfungsi sebagai landasan dalam merancang tes dan desain instruksional yang akan diterapkan dalam media pembelajaran oleh peneliti (Sohilait, 2020).	a. Pada tahap ini, peneliti mengubah hasil analisis tugas dan analisis konsep menjadi tujuan pembelajaran yang terstruktur dan sistematis.Tujuan ini disesuaikan dengan materi yang akan diteliti yakni tentang struktur dan fungsi sel.

3. Tahap Perancangan (*Design*)

Kegiatan ini bertujuan mengembangkan kerangka awal materi instruksional. Dalam fase ini, telah ditentukan jenis media yang akan dibuat serta format produk yang akan digunakan untuk versi awalnya. Penjelasan lebih rinci mengenai langkah-langkah dalam tahap perancangan (*design*) terdapat pada tabel 3.2 berikut.

Tabel 3.2 Tahap Perancangan

	Teori Tahap Perancangan	**Analisis**
1.	*Media selection* Pemilihan media merupakan proses untuk menentukan jenis media yang paling sesuai dan efektif untuk pembelajaran	a. Peneliti memutuskan pengembangan media pembelajaran berupa permainan cellopoli (monopoli sel) dan *flashcard* dengan mempertimbangkan kelebihan dan kekurangan yang ada. b. Pemilihan media juga tidak terlepas oleh karakteristik peserta didik yang telah dianalisis pada tahap sebelumnya.
2.	*Format selection* Pemilihan format berkaitan erat dengan pemilihan media. Format ini disesuaikan dengan media yang dipilih serta kebutuhan peserta didik.	a. Format media pembelajaran yang digunakan harus relevan dengan karakteristik peserta didik dan sesuai dengan materi yang diajarkan. b. Media pembelajaran cellopoli *board game* dicetak menggunakan kertas jenis *ivory* berukuran 29,7 cm x 42 cm (A3) dan *flashcard* dicetak menggunakan kertas jenis *buffalo* berukuran 7 cm x 10 cm. Media pembelajaran ini bertujuan menciptakan pembelajaran yang berpusat pada siswa dan membuat siswa saling berkolaborasi.
3.	*Initial design* Desai awal merupakan penyajian rancangan pengajaran melalui media yang tepat dan terstruktur dengan baik.	a. Peneliti menyajikan desain pengajaran menggunakan media pembelajaran berupa permainan cellopoli (monopoli sel) dan *flashcard*. b. Perencanaan sumber pembelajaran dilakukan dengan memanfaatkan aplikasi canva dan web revisely.

4. Tahap Pengembangan (*Develop*)

Studi ini dilaksanakan sebagai bagian dari menciptakan atau mengembangkan produk tertentu. (Thiagarajan, *et all*., 1974) menyatakan bahwa ada dua proses di dalam tahap pengembangan, yaitu penilaian oleh para ahli (*expert appraisal*) dan pengujian produk (*developmental testing*). Rincian mengenai setiap langkah dalam fase pengembangan dapat dilihat pada tabel 3.3 berikut ini.

Tabel 3. 3 Langkah-langkah Tahap Pengembangan (*Develop*)

Teori Tahap Pengembangan	**Implementasi**
1. *Expert Appraisal* (Penilaian Ahli) Penilaian ahli adalah suatu teknik yang digunakan untuk mendapatkan rekomendasi dalam rangka perbaikan media pembelajaran	Penilaian ini dilakukan dengan menggunakan lembar validasi yang ditujukan kepada para ahli. di sini, yang dimaksud dengan ahli mencakup ahli materi dan ahli media.
2. *Development Testing* (Pengujian Perkembangan) Pengujian perkembangan melibatkan respon guru dan peserta didik untuk memberikan komentar, reaksi, dan saran revisi terhadap media pembelajaran	Proses pengujian ini dilakukan dengan mengedarkan angket kepada guru biologi yang berkaitan dan peserta didik sebagai subyek penelitian untuk mengumpulkan masukan mereka.

5. Tahap Penyebaran (*Disseminate*)

Tahapan ini tidak dilaksanakan oleh peneliti, dikarenakan pada tahap ini penerapan perangkat yang telah dikembangkan pada skala yang lebih luas misalnya di kelas lain, sekolah lain, atau dengan pengajar lain, untuk mengevaluasi efektivitas perangkat pembellajaran (Al-Tabany, 2014).

C. Desain Uji Coba Produk

1. Desain Uji Coba

Riset ini dilakukan di SMA Negeri 1 Kendal. Waktu penelitian dilakukan pada tanggal 19 – 22 Mei 2025. Pada penelitian ini, objek yang digunakan adalah media cellopoli *board game* dan *flashcard* berbasis TGT (*Teams Game Tournament*) pada materi struktur dan fungsi sel kelas XI SMA Negeri 1 Kendal.

2. Subjek Uji Coba

Subjek uji coba pada penelitian ini adalah peserta didik kelas XI-E di SMA Negeri 1 Kendal. Jumlah peserta didik sebanyak 36 orang.

3. Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data

a) Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data pada penelitian ini dilakukan melalui berbagai metode seperti wawancara, observasi, dan kuesioner.

1) Wawancara

Metode yang diambil oleh peneliti dalam wawancara adalah tanya jawab secara langsung dengan pengajar biologi di SMA Negeri 1 Kendal. Metode ini diterapkan untuk mendalami permasalahan awal serta mendapatkan pemahaman yang lebih jelas dari responden. Kegiatan ini bertujuan untuk menganalisis kebutuan dalam pengembangan produk yang akan dibuat.

2) Kuesioner

Kegiatan Pada tahap ini adalah peneliti melakukan analisis isu untuk memenuhi analisis keperluan dan meneliti keabsahan media dengan cara menyebarkan kuesioner. Kuesioner yang digunakan dalam penelitian ini adalah validasi produk untuk menilai keabsahan oleh pakar serta pengajar biologi.

3) Observasi

Teknik pengumpulan data dengan cara mengamati secara langsung maupun tidak langsung dan mencatatnya pada alat observasi. Hal-hal yang diamati dalam dapat berupa gejala-gejala tingkah laku, benda-benda hidup, ataupun benda mati (Sanjaya, 2014). Instrumen yang digunakan untuk mencatat hasil observasi yaitu *check list* dan *rating scale. Check list* atau daftar cek berisikan daftar dari semua aspek yang diamati (Sanjaya, 2014).

b) Intrumen Pengumpulan Data

Fungsi intrumen penelitian adalah menemukan jawaban dari penelitian. Adapun instrumen yang digunakan adalah lembar validasi dari ahli materi, ahli media, serta angket uji pengguna (responden) dan pendidik mata pelajaran biologi.

1) Lembar Validasi Ahli Materi

Lembar validasi diserahkan kepada validator ahli materi untuk dinilai tingkat kevalidan produk yang dikembangkan. Lembar validasi ini menggunakan skala likert (skor 1-4) dengan ketentuan nilai 4 = sangat sesuai, nilai 3 = sesuai, nilai 2 = tidak sesuai, nilai 1 = sangat tidak sesuai. Rumus yang dipakai peneliti adalah sebagai berikut:

$$V_a = \frac{Tsa}{Tsh} \times 100$$

2) Lembar Validasi Ahli Media

Lembar validasi diserahkan kepada validator ahli untuk dinilai tingkat kelayakan/validitas media yang dikembangkan. Lembar validasi menggunakan skala likert (skor 1-4_ dengan ketentuan nilai 4 = sangat sesuai, nilai 3 = sesuai, nilai 2 = tidak sesuai, nilai 1 = sangat tidak sesuai. Rumus yang dipakai peneliti adalah sebagai berikut:

$$V_a = \frac{Tsa}{Tsh} \times 100$$

3) Lembar Respon Ahli Praktisi (Guru Biologi)

Lembar ini diserahkan kepada guru biologi yang berkaitan untuk menilai produk yang telah dikembangkan. Lembar validasi menggunakan skala likert (skor 1-4) dengan ketentuan nilai 4 = sangat sesuai, nilai 3 = sesuai, nilai 2 = tidak sesuai, nilai 1 = sangat tidak sesuai. Rumus yang dipakai peneliti adalah sebagai berikut:

P Respon (%) = $\frac{\sum skor\ yang\ diperoleh}{\sum skor\ maksimal} \times 100$

4) Lembar Respon Pengguna (Peserta didik)

Lembar ini digunakan sebagai umpan balik dari peserta mengenai media yang telah dibuat. Lembar angket ini tergolong angket tertutup karena jawaban telah tersedia. Angket respon ini menggunakan skala likert (skor 1-4) dengan ketentuan nilai 4 = sangat sesuai, nilai 3 = sesuai, nilai 2 = tidak sesuai, nilai 1 = sangat tidak sesuai. Rumus yang dipakai peneliti adalah sebagai berikut:

$$\overline{v_p} = \frac{\sum_{i=1}^{n} V_{p_i}}{n}$$

5) Lembar Observasi Keterampilan Kolaborasi Siswa

Lembar ini digunakan untuk mengetahui apakah keterampilan kolaborasi dapat dilatihkan dengan

menggunakan media cellopoli *board game.* Lembar angket ini tergolong angket tertutup karena jawaban telah tersedia. Angket respon ini menggunakan skala likert (skor 1-4) dengan ketentuan nilai 4 = sangat baik, nilai 3 = baik, nilai 2 = kurang, nilai 1 = sangat kurang. Rumus yang digunakan peneliti adalah sebagai berikut:

$$(\%) \text{ keterampilan} = \frac{\sum skor\ yang\ diperoleh}{\sum skor\ maksimal} \times 100$$

b) Teknik Analisis Data

a. Data Kuantitatif

Analisis data secara deskriptif kuantitatif dilakukan untuk menganalisis informasi yang diperoleh melalui kuesioner, termasuk angket validasi oleh ahli materi, ahli media, serta respon guru sebagai praktisi, angket siswa sebagai responden, dan obsevasi keterampilan kolaborasi.

Angket kelayakan media pada studi ini meliputi kuesioner yang bersifat tertutup berupa daftar cek yang menggunakan skala *likert* untuk kategori penilaian sebagaimana tercantum pada Tabel 3.4 berikut.

Tabel 3.4 Kategori Kriteria Penilaian Validasi

Kriteria	Skor
Sangat tidak sesuai	1
Tidak sesuai	2
Sesuai	3
Sangat sesuai	4

(Afdal, 2015)

Hasil validasi yang diberikan validator kemudian dihitung dengan menggunakan rumus di bawah ini.

$$V_a = \frac{Tsa}{Tsh} \times 100$$

Keterangan:

V_a : Skor validasi

Tsa : total skor empiris dari para ahli

Tsh : total skor maksimal yang diharapkan

Adapun kriteria validasi dapat dilihat pada Tabel 3.5 berikut.

Tabel 3.5 Kriteria Validasi Media Pembelajaran

Skor Persentase	Interpretasi
85,01% – 100,00%	Sangat Valid
70,01% – 85,00%	Valid
50,01% – 70,00%	Kurang valid
01,00% – 50,00%	Tidak valid

(Akbar, 2013)

Menurut (Akbar, 2013) perangkat pembelajaran dapat digunakan jika persentase validasi dan tingkat keterbacaan lebih dari 70%.

Untuk mengetahui skor akhir dari para pengguna, dapat menggunakan rumus berikut.

$$\overline{v_{\bar{p}}} = \frac{\sum_{i=1}^{n} V_{p_i}}{n}$$

Keterangan : n = jumlah responden

$\bar{\bar{v}}_{\bar{p}}$ = skor respon rata-rata dari para responden

V_{p_i} = skor penilaian masing-masing responden

Adapun kriteria tingkat kepraktisan perangkat pembelajaran dari pengguna dapat dilihat pada Tabel 3.6 berikut:

Tabel 3.6 Kriteria Tingkat Kepraktisan

Skor Persentase	**Interpretasi**
85,01% – 100,00%	Sangat praktis
70,01% – 85,00%	Praktis
50,01% – 70,00%	Kurang praktis
01,00% – 50,00%	Tidak praktis

(Akbar, 2013)

Menurut Riduwan (2013) untuk menentukan persentase skor keterampilan kolaborasi dapat menggunakan rumus berikut:

$$(\%) \text{ keterampilan} = \frac{\sum skor\ yang\ diperoleh}{\sum skor\ maksimal} \times 100$$

Persentase skor yang didapatkan kemudian dikonversi menjadi kategori berdasarkan pedoman konversi interval. Adapun kriterianya adalah pada tabel berikut:

Tabel 3.7 Kategori Persentase Keterampilan Kolaborasi

No.	Persentase (%)	Kategori
1.	81 – 100	Sangat Tinggi
2.	61 – 80	Tinggi
3.	41 – 60	Sedang
4.	21 – 40	Rendah
5.	0 – 20	Sangat Rendah

(Riduwan, 2013)

b. Data Kualitatif

Analisis kualitatif dengan pendekatan deskriptif diterapkan untuk mengevaluasi kebutuhan materi siswa didasarkan wawancara, pengamatan, juga saran dan anggapan dari pakar mengenai standar media, yakni cellopoli *board game* dan *flashcard*. Berdasarkan penjelasan (Sugiyono, 2018) terdapat beberapa tahapan yang harus dilakukan ketika menganalisis data kualitatif antara lain:

1) Penyajian Informasi (Data)

Informasi disajikan dalam bentuk ringkasan untuk memberikan gambaran umum melalui penyajian deskriptif. Ini dilakukan agar lebih mudah menganalisis permasalahan dan merancang tahapan berikutnya.

2) Kesimpulan

Peneliti mengambil keputusan berdasarkan informasi yang terkumpul selama proses penelitian.

BAB IV

PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Pengembangan Produk Awal

Riset tersebut memperoleh hasil berupa produk monopoli sel (cellopoli *board game*) dan *flashcard* berbasis TGT untuk melatih keterampilan kolaborasi pada materi struktur dan fungsi sel kelas XI yang dapat digunakan peserta didik untuk media dalam belajar. Peneliti mendeskripsikan tentang prototipe dari cellopoli dengan model pengembangan 4D (*Define, Design, Develop, Disseminate*). Pengembangannya adalah sebagai berikut:

1. Tahap Pendefinisian (*Define*)
   a. Analisis Ujung Depan

      Analisis ini digunakan sebagai alat untuk mengidentifikasi permasalahan mendasar terkait metode, materi, dan media pembelajaran yang dihadapi oleh para pendidik. Dalam hal ini peneliti menggunakan metode wawancara dengan guru biologi di SMA Negeri 1 Kendal untuk mengumpulkan informasi yang relevan. Proses wawancara ini dilakukan secara sistematis mengikuti latar belakang permasalahan yang dihadapi oleh pendidik saat ini. Lebih lanjut lihat Lampiran 1.

      Hasil wawancara menunjukkan bahwa kegiatan pembelajaran di kelas telah menggunakan bermacam-

macam model seperti *discovery learning*, *Problem Based Learning*, dengan menggunakan pendekatan melalui berbagai aktivitas seperti diskusi, tanya jawab, dan ceramah. Selain itu media pembelajaran yang digunakan mencakup presentasi *PowerPoint*, dan penugasan dalam bentuk *Google teams.* Namun meskipun demikian, rata-rata persentase kepahaman materi oleh peserta didik masih kurang dan keterampilan siswa dalam berkolaborasi atau bekerja sama dengan orang lain masih rendah hanya berkisar 30,45%.

Rendahnya persentase tersebut mencerminkan bahwa sebagian besar peserta didik masih kurang dapat bekerja sama satu sama lain. Kurangnya variasi dalam media pembelajaran dapat menjadi faktor penyebab utama dari situasi ini, oleh karena itu alangkah lebih baiknya untuk mengeksplorasi dan menerapkan berbagai strategi pembelajaran yang lebih inovatif dan menarik, agar meningkatkan keterlibatan dan pemahaman peserta didik terhadap materi yang diajarkan.

b. Analisis Kebutuhan Peserta Didik

Hasil wawancara dan sebaran angket yang telah dilakukan oleh peneliti kepada siswa kelas XI di SMA Negeri 1 Kendal, diketahui bahwa media pembelajaran yang paling sering digunakan adalah presentasi *PowerPoint*, buku ajar

paket, dan penugasan melalui *Google Teams.* Wawancara tersebut juga menunjukkan bahhwa peserta didik menginginkan adanya inovasi dalam media pembelajaran yang dapat meningkatkan keaktifan mereka, sehingga proses belajar menjadi lebih bermakna dan tidak membosankan. Sebagian besar siswa hampir 90% berharap untuk dapat belajar melalui metode yang lebih interaktif seperti permainan edukatif.

Rekapitulasi hasil angket mengenai kepahaman materi biologi menunjukkan bahwa 94,6% materi struktur dan fungsi sel dianggap paling sulit dan memiliki materi yang abstrak sehingga sulit untuk dipahami padahal sejatinya materi tersebut penting dan sebagai dasar pemahaman biologi sebelum ke tahap selanjutnya. Adapun hasil angket mengenai keterampilan kolaborasi siswa menunjukkan bahwa hanya sebesar 30,45% tergolong dalam kategori rendah. Data ini dapat dilihat lebih rinci pada Lampiran 1.

Sebagai respon terhadap hasil analisis, peneliti memiliki rencana untuk menciptakan alat bantu belajar berupa permainan monopoli sel (cellopoli *board game*) dan *flashcard.* Inovasi ini diharapkan dapat membantu siswa dalam memahami materi tentang struktur dan fungsi sel, sekaligus melatih keterampilan kolaborasi mereka. Dengan

pendekatan yang lebih menarik dan interaktif, ini akan mendorong siswa untuk lebih semangat belajar, lebih aktif, dan lebih baik dalam bekerja sama dalam kelompok.

c. Analisis Tugas

Aktivitas di fase analisis ini melibatkan wawancara dengan pengajar biologi kelas 11 di SMA Negeri 1 Kendal terkait dengan tugas yang diberikan kepada siswa dalam sub materi struktur dan fungsi sel, detai lengkap hasil wawancara dengan guru biologi dapat ditemukan pada Lampiran 1.

Analisis terhadap tugas tersebut menunjukkan bahwa tugas yang diberikan oleh guru dalam pembelajaran sub materi struktur dan fungsi sel adalah pengisian lembar kerja atau LKPD melalui aplikasi canva kemudian di unggah ke *google teams*. Peneliti juga mengumpulkan informasi tambahan dari ulangan harian pada subtopik "struktur dan fungsi sel" menunjukkan bahwa rata-rata nilai siswa masih di bawah standar minimu yaitu sekitar 50%. Menurut penjelasan dari guru biologi, penggunaan LKPD sebagai alat bantu pembelajaran terbukti kurang efektif dalam proses belajar karena hanya berisi soal tanpa contoh, sehingga peserta didik kesulitan memahami konsep.

d. Analisis Konsep

Aktivitas di fase analisis konsep meliputi pengkajian Capaian Pembelajaran (CP) dan Tujuan Pembelajaran (TP) materi sel yang sesuai dengan kurikulum merdeka.

Tabel 4.1 Capaian Pembelajaran (CP) Materi Struktur dan Fungsi Sel

Elemen	Capaian Pembelajaran (CP)
Pemahaman Biologi	Pada akir fase F, peserta didik memiliki kemamapuan **mendeskripsikan struktur sel serta bioproses yang terjadi seperti transpor membran dan pembelahan sel**; menganalisis keterkaitan struktur organ pada sistem organ dengan fungsinya serta kelainan atau gangguan yang muncul pada sistem organ tersebut; memahami fungsi enzim dan mengenal proses metabolisme yang terjadi dalam tubuh; serta memiliki kemampuan menerapkan konsep pewarisan sifat, pertumbuhan dan perkembangan, mengevaluasi gagasan baru mengenai evolusi dan inovasi teknologi biologi.

Tabel 4.2 Tujuan Pembelajaran Materi Struktur dan Fungsi Sel

No.	Tujuan Pembelajaran (TP)
1.	Peserta didik dapat mengidentifikasi berbagai organel yang menyusun sebuah sel.
2.	Peserta didik dapat menjelaskan komponen-komponen kimiawi penyusun sel.
3.	Peserta didik dapat menjelaskan struktur dan fungsi organel-organel sel.
4.	Peserta didik dapat membedakan struktur dan organel-organel penyusun sel hewan dan sel tumbuhan.
5.	Peserta didik mampu menjelaskan proses yang berlangsung di dalam sel.

Konsep yang peneliti jadikan sebagai keputusan akhir selum merancang dan mengembangkan media pembelajaran adalah:

1) Media pembelajaran cellopoli dan *flashcard* dilengkapi dengan gambar-gambar berkaitan dengan struktur dan fungsi organel-organel sel serta bermuatan soal yang bisa memberikan rangsangan terhadap peserta didik untuk dapat aktif dan responsif berkolaborasi dengan satu sama lain pada proses belajar.
2) Materi yang diambil sebagai objek riset berkenaan tentang sel hewan dan tumbuhan serta struktur dan fungsi dari organel-organel sel.
3) Berkolaborasi diperoleh saat siswa mampu menyusun strategi ketika bermain, membagi peran masing-masing dalam kelompok untuk dapat menjawab pertanyaan dan memenangkan permainan.
4) Media *flashcard* diharapkan dapat mendorong peserta didik untuk mampu menguasai materi dengan lebih dalam sebelum memulai permainan.

2. Tahap Merancangan (*Design*)
   a. Penyusunan Uji Referensi

      Penyusunan uji referensi pada studi ini tidak dijalankan dengan uji *benchmark*, karena fokus penelitian

ini hanya untuk menguji kesesuaian media pembelajaran Cellopoli dan *flashcard*.

b. Pemilihan Sarana/Media

Berdasar hasil evaluasi yang telah dilakukan pada fase pendefinisian, peneliti menciptakan media pembelajaran Monopoli Sel (Cellopoli) dan *flashcard* untuk topik struktur dan fungsi sel. Beragam alat dan bahan dimanfaatkan dalam pengembangan media, yakni papan monopoli berbahan kertas karton board tebal berukuran 29,7 cm x 42 cm, kertas berbahan ivory untuk monopoli dan *flashcard*, sampul mika, gunting, penggaris, dan *double tape*. Pembuatan *design* cellopoli dan kartu-kertu perlengkapannya serta *flashcard* menggunakan aplikasi canva pro dan aplikasi revisely untuk mengakses flashcard secara online.

c. Pemilihan Format

Media pembelajaran cellopoli ini merupakan sebuah media pembelajaran yang diadopsi dari versi umum permainan monopoli, dengan beberapa modifikasi pada aturannya. Dalam permainan ini, siswa akan dihadapkan pada berbagai pertanyaan terutama yang relevan dengan tema tentang struktur dan fungsi sel, yang harus mereka jawab secara berkelompok selama proses belajar berlangsung. Papan monopoli ini memiliki jumlah

keseluruhan 22 petak yang terbagi menjadi 1 petak start, 15 petak organel sel, 2 petak *challenge*, 2 petak *chance,* 1 petak penjara, dan 1 petak *free.* Terdapat pula berbagai pendukung lainnya, termasuk 15 kartu hak milik, 1 set kartu *challenge*, 1 set kartu *chance,* petunjuk permainan, 1 dadu, 4 pion, 20 bidak rumah, dan 1 buah gelas platik kecil. Dengan cara ini diharapkan siswa dapat belajar dengan cara yang menyenangkan dan interaktif.

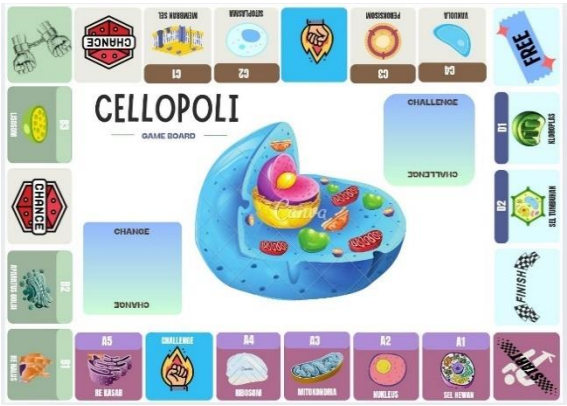
Kartu *flash* dirancang menggunakan aplikasi canva dan revisely sebagai web yang dapat diakses secara *online*. Media ini berisi mengenai materi dari tiap petak organel sel dan dicetak menggunakan kertas berbahan *ivory* berukuran 7cm x 10cm. Dengan ini diharapkan siswa dapat belajar mandiri dan memahami materi lebih dalam sebelum memainkan media cellopoli.

d. Konsep Awal

Kegiatan yang dilakukan pada tahap ini ialah merancang media pengajaran Monopoli (cellopoli) serta *flashcard* sebelum pelaksanaan uji coba. Tujuan dari proses perancangan ini adalah untuk memastikan bahwa kedua media tersebut menarik dan efektif bagi siswa untuk meningkatkan pemahaman mereka terhadap materi dan melatih keterampilan kolaboratif.

1) Rancangan Awal Papan Cellopoli (monopoli sel)

Papan Cellopoli memiliki bentuk persegi panjang (297mm X 420mm) dan dicetak di atas kertas A3. Papan monopoli terbagi menjadi 1 petak start, petak bebas (1), petak masuk penjara (1), petak kesempatan (2), petak tantangan (2), petak organel sel (14), dan petak *finish* (1). Berikut ini rancangan awal cellopoli:

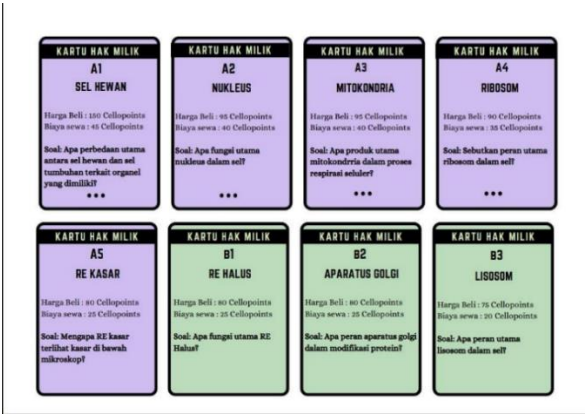


Gambar 4.1 Konsep Awal Papan
(Dok. Pribadi)

2) Konsep Awal Kartu Hak Milik

Rancangan awal hak milik adalah kartu tanda kepemilikan berbentuk persegi panjang (7cm X 10 cm) berjumlah 15 buah dan dicetak menggunakan kertas berjenis *buffalo.* Kartu bisa didapatkan jika

membeli sebuah organel sel. Kartu Hak Milik Berisi pertanyaan yang harus dijawab dan jumlah reward yang didapat setelah menjawab, serta uraian harga beli juga harga sewa organel sel. Berikut ini konsep awal kartu hak milik:



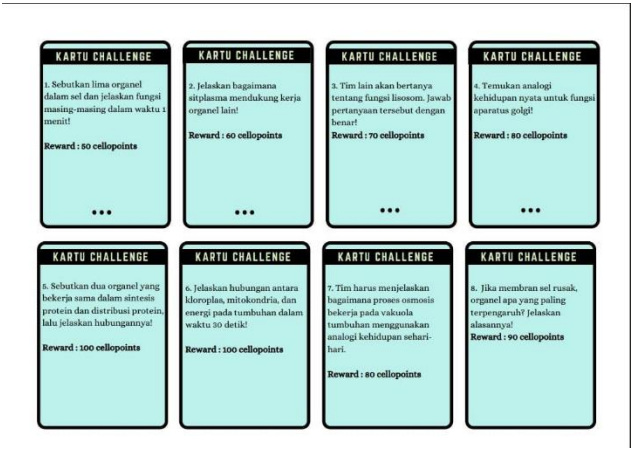
Gambar 4.2 Konsep Awal Kartu Hak Milik
(Dok. Pribadi)



Gambar 4.2 Rancangan Awal Kartu Hak Milik
(Dok. Pribadi)

3) Rancangan Awal Kartu Tantangan (*challenge*) dan Kartu Kesempatan (*change*)

Kartu tantangan dan kesempatan berbentuk persegi panjang berukuran 7cm X 10cm dan dicetak menggunakan kertas jenis *buffalo*. Kartu ini berjumlah masing-masing 20 buah yang perlu diperhatikan oleh peserta. Konsep awal dari kartu tantangan dan peluang dapat dilihat pada ilustrasi 4.3 dan 4.4 berikut:



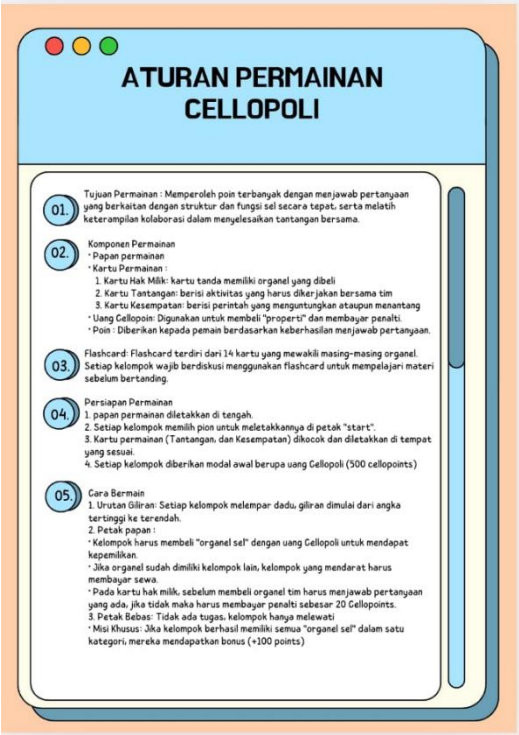
Gambar 4.3 Rancangan Awal Kartu Tantangan (Dok. Pribadi)



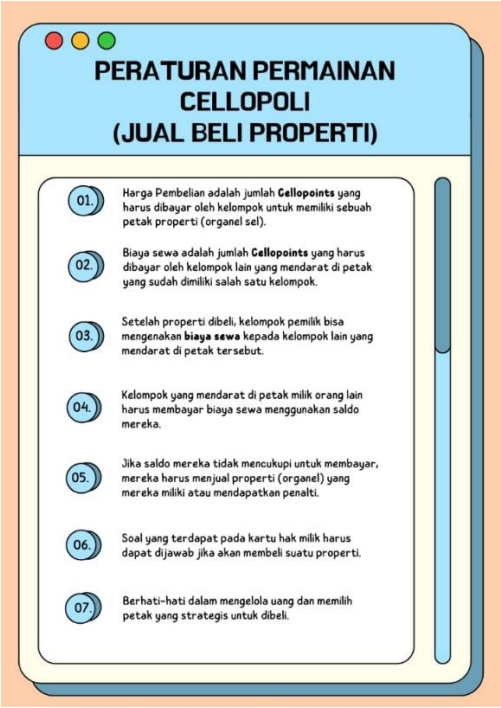
Gambar 4.4 Rancangan Awal Kartu Kesempatan
(Dok. Pribadi)

4) Rancangan Awal Petunjuk Permainan Cellopoli

Berikut ini adalah rancangan awal petunjuk permainan cellopoli.



Gambar 4.5 Rancangan Awal Petunjuk PermainanGambar (Dok. Pribadi)

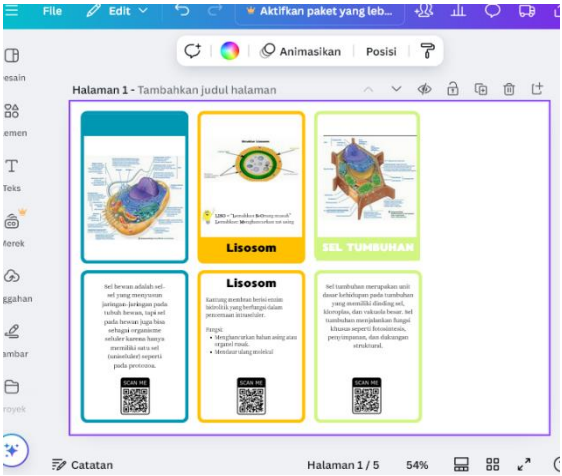


Gambar 4.6 Rancangan Awal Petunjuk Permainan
(Dok. Pribadi)

5) Rancangan Awal *Flashcard*

Flashcard merupakan kartu bantuan berisi materi mengenai organel sel yang berisi gambar organel beserta strukturnya, *fast trick* untuk mengingat organel, dan penjelasan serta fungsi dari masing-masing organel. Pada kartu ini juga tersedia scan qr untuk mengakses materi lebih lanjut atau dapat digunakan melalui *gadget.* Kartu ini memiliki

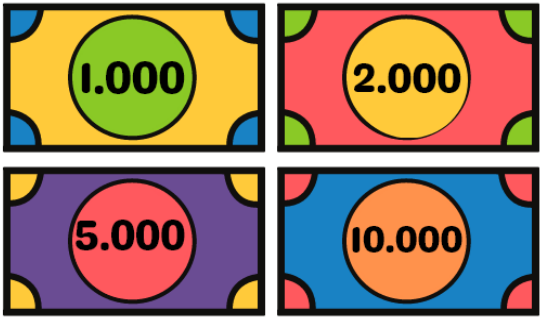
ukuran (7cm X 10cm) yang di cetak dengan kertas jenis *ivory*. Berikut rancangan Awal *Flashcard*:



Gambar 4.7 Rancangan Awal *Flashcard*
(Dok. Pribadi)

6) Konsep Awal Uang Cellopoli

Cellopoints merupakan uang yang digunakan dalam permainan cellopoli *board game* berfungsi untuk membeli "properti" ataupun membayar penalti dalam permainan. Rancangan awal dilihat pada gambar 4.8 berikut.



Gambar 4.8 Rancangan Awal *Cellopoints*
(Dok, Pribadi)

3. Pengembangan (*Develop*)

Tujuan Fase pengembangan adalah untuk menciptakan produk akhir media pembelajaran yang dirancang oleh peneliti, yakni berupa permainan cellopoli *board game* dan *flashcard* yang berfokus pada materi struktur dan fungsi sel untuk siswa kelas XI SMA Negeri 1 Kendal. Produk ini telah direvisi dan dinyatakan valid digunakan setelah memperhatikan umpan balik melalui validator.

a. Uji Validasi oleh Ahli Materi

Tujuan uji validasi oleh ahli materi adalah untuk memastikan kesesuaian konten, penyampaian, dan penggunaan bahasa. Validator ahli materi melakukan analisis materi pembelajaran terhadap produk yang telah dibuat, yakni pada kartu yang berisi soal (kartu hak milik dan kartu challenge) serta kartu kunci yang memuat topik

struktur dan fungsi sel. Proses validasi ini dilaksanakan pada tanggal 7 Mei 2025 oleh Ibu Dwimei Ayudewandari P, M. Sc. karena memiliki kompetensi sesuai dengan bidang materi tersebut.

Angket yang digunakan untuk validasi materi mengadopsi skala *likert* dengan 4 pilihan jawaban yakni (sangat baik, baik, kurang baik, dan sangat kurang). Kuesioner validasi materi ini mencakup 3 aspek, yakni kevalidan isi, kebahasaan, serta penyajian. Berikut disajikan hasil validasi oleh ahli materi untuk media pembelajaran Cellopoli *board game* juga *flashcard*.

Tabel 4.3 Hasil Validasi oleh Pakar Materi untuk Media Papan Permainan Cellopoli dan *Flashcard*

No.	Aspek	Persentase	Kategori
Cellopoli *board game*			
1.	Validitas isi	92%	Sangat valid
2.	Penyajian	95%	Sangat valid
3.	Kebahasaan	75%	Valid
Flashcard			
1.	Kelayakan isi	75%	Valid
2.	Penyajian	95%	Sangat valid
3.	Kebahasaan	75%	Valid
% Keseluruhan aspek		85,86%	Sangat valid

Berdasar tabel 4.3, konfirmasi materi secara keseluruhan pada media yang dibuat mencapai persentase 85,86% kategori “sangat valid”, layak dipakai tetapi perlu perbaikan sesuai saran dari ahli materi.

b. Uji Validitas oleh Ahli Media

Uji kevalidan yang dilakukan oleh ahli media bertujuan untuk mengecek kesesuaian media yang dibuat dan mendapatkan rekomendasi untuk perbaikan. Proses validasi ini dilaksanakan oleh Ibu Nisa Rasyida, M. Pd., dosen Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang pada tanggal 14 Mei 2025.

Dalam penelitian ini, kuesioner yang digunakan untuk validasi media mengadopsi skala *likert* dengan 4 pilihan jawaban yakni (sangat baik, baik, kurang baik, dan sangat kurang). Kuesioner yang dirancang untuk validasi ahli materi mencakup 20 indikator yang dikelompokkan ke dalam beberapa aspek. Media pembelajaran cellopoli dievaluasi berdasarkan dua aspek utama, yaitu aspek tampilan dan penggunaan. Sementara itu, media *flashcard* juga dinilai berdasarkan dua aspek yang sama yaitu tampilan dan penggunaan. Hasil dari proses validasi yang dilakukan oleh ahli media terhadap kedua jenis media pembelajaran tersebut dapat dilihat secara rinci dalam Tabel berikut:

Tabel 4.4 Hasil Uji Validasi Media Oleh Ahli Media

No.	Aspek	Persentase	Kategori
Cellopoli *board game*			
1.	Tampilan	81,25%	Valid
2.	Penggunaan	85%	Valid
Flashcard			
1.	Tampilan	79,16%	Valid
2.	Penggunaan	91,6%	Sangat valid
% Keseluruhan aspek		80,95%	Valid

Bersumber pada tabel 4.4 secara keseluruhan validitas alat bantu yang telah dirancang menunjukkan persentase 80,95% berkategori "valid" bisa dipakai tetapi perlu perbaikan sesuai rekomendasi dari pakar media.

c. Penilaian oleh Guru Biologi

Penilaian yang dilakukan oleh guru biologi bertujuan untuk mengukur tanggapan dan penilaian guru terhadap media yang telah dikembangkan serta untuk mengetahui pendapat guru biologi terhadap media tersebut. Proses penilaian ini dilaksanakan pada tanggal 22 Mei 2025 oleh Ibu Dwi Heriyanti, sebagai guru mata pelajaran biologi di SMAN 1 kendal.

Untuk mengukur tanggapan oleh guru, diberikan angket yang berbasis skala *likert,* yang mencakup 4 pilihan jawaban: (Sangat Baik, Baik, Kurang, dan Sangat Kurang). Kuesioner terdiri 42 indikator yang terklarifikasi dalam beberapa aspek evaluasi. Media pembelajaran cellopoli

board game dievaluasi berdasarkan 5 aspek utama, yaitu kelayakan isi, penyajian, kebahasaan, tampilan, dan penggunaan. Sementara itu, media *flashcard* juga dinilai dengan 5 aspek yang sama, memastikan bahwa kedua media tersebut memenuhi standar yang diharapkan. Hasil penilaian/respon guru yang telah dilakukan dapat dilihat secara rinci dalam tabel 4.5 berikut:

Tabel 4.5 Hasil Respon guru/ Penilaian Terhadap Media

No.	Aspek	Persentase	Kategori
Cellopoli *board game*			
1.	Validitas isi	100%	Sangat Praktis
2.	Penyajian	100%	Sangat Praktis
3.	Kebahasaan	100%	Sangat Praktis
4.	Tampilan	100%	Sangat Praktis
5.	Penggunaan	100%	Sangat Praktis
Flashcard			
1.	Validitas isi	100%	Sangat Praktis
2.	Penyajian	100%	Sangat Praktis
3.	Kebahasaan	100%	Sangat Praktis
4.	Tampilan	100%	Sangat Praktis
5.	Penggunaan	100%	Sangat Praktis
% Keseluruhan aspek		100%	Sangat Praktis

Bersumber pada tabel 4.5 tersebut, umpan balik yang diberikan oleh guru biologi mengenai media pembelajaran cellopoli dan *flashcard* menunjukkan bahwa 100% dari mereka menilai media tersebut sebagai "sangat positif" dan layak digunakan di kelas tanpa perlu perbaikan. Selain itu, guru biologi menekankan bahwa media tersebut memiliki kualitas yang baik. Media ini

sangat menarik dan menginspirasi serta membuat siswa aktif mempunyai peranan masing-masing dalam permainan. Informasi lebih lanjut dapat dilihat pada Lampiran 14.

4. Diseminasi (*Disseminate*)

Pada fase ini perangkat yang telah dibuat akan diterapkan secara lebih luas, misalnya di kelas-kelas lain maupun di sekolah lain. Tujuan dari tahap ini adalah untuk menguji sejauh mana efektivitas media pembelajaran cellopoli *board game* dan *flashcard* dalam menyampaikan materi mengenai struktur dan fungsi sel selama proses pembelajaran.

Penyaluran media yang diteliti ini masih terbatas, hanya melibatkan dosen materi, dosen media, guru biologi di kelas XI SMA Negeri 1 Kendal, serta 36 siswa dari kelas XI-E. Proses penyaluran media dalam penelitian ini sampai saat ini masih dalam tahap uji coba (pengembangan) dan belum mencapai tahap penyebaran yang lebih luas karena kendala watu dan biaya.

Penyaluran ini dirancang untuk mendapatkan masukan dan rekomendasi dari pengguna media, sehingga penelitian bisa diperluas ke depannya. Media pembelajaran yang ada dapat diperbaiki dan dikembangkan menjadi lebih baik. Dengan demikian, masukan dari pengguna sangat penting

untuk meningkatkan kualitas dan efektivitas media yang telah dikembangkan.

B. Hasil Uji Coba Produk

Uji coba secara langsung dilaksanakan setelah melewati beberapa kegiatan, yakni validasi oleh ahli materi dan ahli media. Kegiatan ini bertujuan untuk menilai respon siswa terhadap pengembangan media pembelajaran, guna mendukung proses belajar mengajar. Kegiatan dilaksanakan pada tanggal 19 dan 22 Mei 2025 di kelas XI-E di SMA Negeri 1 Kendal, yang melibatkan 36 siswa sebagai peserta. Pengambilan sampel dilakukan dengan cara acak. Proses pengumpulan data untuk ters produk dilaksanakan secara *offline* dengan mengisikan angket respon siswa terhadap media pembelajaran cellopoli *board game* dan *flashcard* yang dikembangkan peneliti.

Data yang diperoleh dari uji coba lapangan mencakup penilaian siswa terhadap dua jenis media pembelajaran, yakni cellopoli *board game* dan *flashcard* yang digunakan pada materi struktur dan fungsi sel. Penilaian terhadap kedua media ini dilakukan dengan menggunakan angket berbasi skala *likert* yang menawarkan 4 pilihan jawaban: (sangat baik, baik, kurang, dan sangat kurang). Angket tersebut terdiri dari 20 indikator yang dikelompokkan ke dalam beberapa aspek penilaian. Media pembelajaran cellopoli dinilai berdasarkan 2 jenis, yakni penggunaan dan tampilan. Sementara itu, penilaian untuk

media *flashcard* juga mencakup 2 jenis penilaian, yakni penggunaan dan tampilan. Hasil penilaian siswa terhadap media cellopoli *board game* dan *flashcard* dapat dilihat dalam Tabel 4.6 berikut:

Tabel 4.6 Data Hasil Penilaian Peserta Didik Terhadap Media Cellopoli *Board Game* dan *Flashcard*

No.	Aspek	Persentase	Kategori
Cellopoli *board game*			
1.	Tampilan	88,88%	Sangat Praktis
2.	Penggunaan	87,59%	Sangat Praktis
Flashcard			
1.	Tampilan	89,58%	Sangat Praktis
2.	Penggunaan	90,27%	Sangat Praktis
% Keseluruhan		89%	Sangat Praktis

Berdasarkan analisis yang ditampilkan pada tabel 4.6 secara keseluruhan media pembelajaran ini memperoleh persentase sebesar 89%, yang menunjukkan bahwa media tersebut mendapatkan respon sangat praktis yang artinya dapat digunakan dalam proses pembelajaran dan disukai oleh siswa. Untuk informasi lebih lengkap mengenai analisis hasil penilaian siswa, dapat dilihat pada Lampiran 15.

Penilaian keterampilan kolaborasi siswa dilakukan dengan observasi oleh beberapa observer yang merupakan mahasiswi pendidikan biologi. Observasi dilakukan dengan mengacu pada rubrik keterampilan kolaborasi yang tersedia. Rincian

mengenai hasil observasi keterampilan kolaborasi dapat dilihat pada Lampiran 19.

Berdasarkan analisis yang telah dilakukan, hasil rata-rata keseluruhan kemampuan kolaborasi siswa memperoleh nilai sebesar 87,67% dengan kategori sangat tinggi yang menunjukkan bahwa kemampuan kolaborasi siswa sudah terlatih melalui penggunaan media cellopoli *board game* dan *flashcard*. Hasil ini didukung oleh riset yang dilakukan oleh Anam *et al.,* (2024) dengan judul "*Deskripsi Keterampilan Kolaborasi Melalui Implementasi Media Pembelajaran Monopoli Berbasis Literasi Sains Bervisi SETS Pada Materi Tata Surya*". Hasil penelitian menunjukkan bahwa keterampilan kerjasama dalam kelas eksperimen yang memanfaatkan media pembelajaran monopoli yang didasarkan pada SETS untuk peniddikan IPA tergolong dalam kategori "kolaboratif" dengan skor 62,50%. Selaras dengan temuan ini, Risma & Mawardi (2023) menyatakan bahwa permainan monopoli bisa mendorong siswa untuk terlibat aktif dalam proses belajar, sehingga dapat meningkatkan kemampuan kolaborasi mereka.

C. Revisi Produk

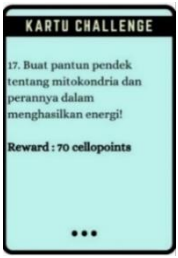
Hasil pengembangan media pembelajaran cellopoli *board game* telah melalui proses validasi oleh sejumlah ahli yang mencakup ahli materi dan ahli media. Dari proses validasi ini, peneliti menerima beberapa saran dan masukan dari masing-masing validator ahli yang bertujuan untuk memperbaiki dan menyempurnakan produk media pembelajaran yang telah dikembangkan. Berikut ini beberapa catatan dan ulasan dari setiap ahli yang terlibat:

1. Saran dan Masukan Ahli Materi

   Catatan dan ulasan dari ahli materi adalah perubahan beberapa instruksi yang terdapat pada kartu *challenge*. Terdapat 3 instruksi pada kartu *challenge* yang terlalu sulit untuk dipakai karena keterbatasan waktu. Hasil perbaikan produk tertera pada Gambar 4.9. Adapun selanjutnya menambahkan beberapa soal mengenai perbedaan antara sel tumbuhan dengan sel hewan dan perbedaan antara sel prokariotik dengan sel eukariotik. Hasil penambahan soal lihat pada tabel 4.7.



Sebelum perbaikan



Sesudah perbaikan



Sebelum perbaikan



Sesudah perbaikan



Sebelum perbaikan



Sesudah perbaikan

Gambar 4.9 Hasil Perbaikan Soal Pada Kartu Challenge
(Dok. Pribadi)

Tabel 4. 7 Penambahan Soal

Indikator soal	Penilaian		
	Aspek kognitif	**Soal**	**Kunci jawaban**
Menyebutkan minimal dua perbedaan berdasarkan keberadaan organel.	C2	Sebutkan dua perbedaan antara sel hewan dan sel tumbuhan!	1. Sel tumbuhan memiliki dinding sel, sel hewan tidak. 2. Sel tumbuhan memiliki kloroplas, sel hewan tidak.
Menjelaskan alasan tidak adanya mitokondria dalam sel prokariotik.	C2	Mengapa sel prokariotik tidak memiliki mitokondria?	Karena sel prokariotik tidak memiliki organel yang dibungkus membran, termasuk mitokondria.
Menjelaskan secara tertulis perbedaan mendasar antara sel prokariotik dan eukaritik berdasarkan keberadaan inti dan organel	C4	Jelaskan tiga perbedaan utama antara sel prokariotik dan sel eukariotik berdasarkan struktur dan organel-organel penyusunnya!	Sel prokariotik tidak memiliki membran inti, sedangkan sel eukariotik memiliki membran inti. Sel prokariotik tidak memiliki organel bermembran (seperti mitokondria dan RE), sedangkan sel eukariotik memilikinya. DNA pada sel prokariotik tersebar di sitoplasma (nukleoid), sedangkan pada sel eukariotik DNA tersimpan di dalam inti sel.
Mengidentifikasi dan menjelaskan perbedaan struktur antara sel hewan dan sel tumbuhan.	C4	Bandingkan struktur sel tumbuhan dan sel hewan, masing-masing minimal 3 perbedaan, serta jelaskan fungsi dari salah satu organel yang hanya dimiliki oleh sel tumbuhan!	Sel tumbuhan memiliki dinding sel; sel hewan tidak. Sel tumbuhan memiliki kloroplas; sel hewan tidak. Vakuola pada sel tumbuhan besar dan permanen; pada sel hewan kecil dan tidak selalu ada. Fungsi Organel Khusus (misalnya kloroplas): Kloroplas berfungsi untuk fotosintesis, yaitu mengubah energi cahaya menjadi energi kimia (glukosa).
Mengidentifikasi alasan perbedaan ukuran vakuola pada sel tumbuhan dan sel hewan.	C4	Jelaskan mengapa vakuola pada sel tumbuhan memiliki ukuran yang lebih besar dibandingkan dengan vakuola pada sel hewan!	Vakuola pada sel tumbuhan lebih besar karena fungsinya dalam menyimpan air, zat-zat terlarut, dan membantu mempertahankan tekanan turgor yang memberikan kekuatan dan kestabilan pada sel tumbuhan. Sementara itu, pada sel hewan, vakuola lebih kecil dan fungsinya lebih terbatas, umumnya untuk menyimpan zat atau proses ekskresi.
Mengorganisasi informasi dalam bentuk tabel untuk membandingkan ketiga jenis sel.	C6	Rancanglah sebuah tabel perbandingan yang menunjukkan minimal 3 perbedaan antara sel prokariotik, sel hewan, dan sel tumbuhan!	

2. Saran dan Masukan Ahli Media

Hasil penilaian kualitatif dari ahli media adalah berupa saran untuk mengubah kotak *finish* dengan dengan kotak organel sel (sentrosom). Berikut disajikan hasil perbaikan pada gambar 4.10.



Sebelum revisi



Sesudah revisi

Gambar 4.10 Hasil Revisi Papan Cellopolli
(Dok. Pribadi)

Menambahkan kotak penyimpanan sebagai wadah kartu perlengkapan cellopoli. Hasil penambahan dapat dilihat pada gambar 4.11 berikut:



Gambar 4.11 *Plastic Storage*
(Dok. Pribadi)

Menambahkan *clip* kertas sebagai pembatas agar setiap jenis kartu tertata rapi. Hasil penambahan dapat dilihat pada gambar 4.12 berikut:



Gambar 4.12 *Paper Clip*
(Dokumentasi Pribadi)

D. Kajian Produk Akhir

Berdasar kajian dan evaluasi data yang telah dilakukan, dapat dirangkum bahwa pemanfaatan media pembelajaran cellopoli *board game* dan *flashcard* memberikan kontribusi positif dalam melatihkan keterampilan kolaborasi dan meningkatkan kepemahaman peserta didik terhadap topik struktur dan fungsi sel. Temuan ini diperkuat oleh hasil data kuantitatif dan kualitatif yang diperoleh selama proses penelitian. Berikut ini uraian sintaks *Teams Games Tournament* (TGT) yang mampu melatihkan keterampilan kolaborasi pada media cellopoli *board game* dan *flashcard:*

1. Presentasi Kelas

Aktivitas:

Guru menjelaskan konsep struktur dan fungsi sel menggunakan *flashcard* yang berisi gambar organel sel (sisi depan) dan nama serta fungsi organel (sisi belakang).

Implementasi Media:

Flashcard digunakan untuk memperkenalkan materi secara interaktif dan dikombinasikan dengan diskusi kelompok kecil.

Indikator Kolaborasi:

Indikator kolaborasi pada tahap ini adalah bekerja secara produktif. Karena aktivitas tersebut dapat meningkatkan produktivitas belajar karena siswa tidak hanya

mendengarkan, tetapi juga berpartisipasi dalam proses pembelajaran.

2. **Pembentukan Tim (*Teams*)**

   Aktivitas:

   Siswa dibagi ke dalam tim heterogen berjumlah 3 orang dengan kemampuan akademik beragam.

   Peran Media:

   Setiap tim kelompok besar mendapatkan **Cellopoli *Board Game* dan** set *flashcard.* Setiap anggta tim berkolaborasi mempelajari materi pada *flashcard* sebelum bermain.

   Indikator Kolaborasi:

   Tahap ini memiliki indikator kolaborasi menunjukkan rasa hormat. Dengan bekerja dalam kelompok yang beragam, siswa belajar untuk saling menghormati pandangan atau kontribusi satu sama lain, yang merupakan dasar penting dalam kontribusi yang efektif.

3. **Permainan (*Games*)**

   Mekanisme:

   Langkah 1: setiap tim bermain Cellopoli bersama. Pemain melempar dadu, menjawab pertanyaan di kotak permainan).

   Langkah 2: Poin diberikan untuk jawaban benar. Anggota tim boleh berdiskusi (**kolaborasi**).

Langkah 3: Papan permainan berisi pertanyaan bertingkat (mudah-sulit) dan "tantangan kolaborasi" (contoh: menyusun diagram sel bersama dalam waktu 2 menit).

Indikator Kolaborasi:

Indikator kolaborasi pada tahap ini adalah kompromi. Proses ini memerlukan kompromi, di mana siswa harus mendengarkan pendapat satu sama lain dan mencapai kesepakatan tentang jawaban yang akan diberikan.

4. **Turnamen (*Tournament*)**

Mekanisme:

Siswa bertanding antar tim dengan aturan:

a. Setiap tim mengirim perwakilan ke meja turnamen
b. Pertanyaan diambil dari kartu Hak milik ketika suatu tim ingin membeli salah satu petak.
c. Skor tim diakumulasi dari hasil turnamen dan partisipasi kolaboratif selama *games.*

Indikator Kolaborasi:

Indikator kolaborasi pada tahap ini adalah tanggung jawab yang terarah. Akumulasi skor dari hasil turnamen dan partisipasi kolaboratif menunjukkan bahwa setiap anggota tim memiliki tanggung jawab untuk berkontribusi secara aktif dalam mencapai tujuan bersama.

5. **Penghargaan (*Recognition*)**

   Kriteria: Tim dengan skor tertinggi melalui ketepatan jawaban (individu & tim) akan mendapat *reward.*

   Indikator Kolaborasi:

   Tahap ini memiliki indikator kolaborasi bekerja secara produktif dan menunjukkan rasa hormat. Penghargaan ini menciptakan motivasi untuk berkolaborasi dengan baik, menghormati kontribusi satu sama lain, dan berusaha mencapai hasil yang lebih baik sebagai sebuah tim.

Data kuantitatif mencakup hasil penilaian dari para ahli yang memberikan validasi terhadap media pembelajaran, tanggapan dari guru dan peserta didik yang menunjukkan peningkatan minat dan pemahaman setelah menggunakan media tersebut, serta hasil observasi langsung oleh observer yang ditunjuk. Sementara itu, data kualitatif diperoleh dari berbagai masukan, kritik, dan saran yang disampaikan oleh para ahli. masukan ini digunakan sebagai dasar untuk melakukan revisi dan pengembangan lebih lanjut agar media pembelajaran menjadi lebih efektif dan sesuai dengan kebutuhan siswa di lapangan. Dengan adanya kombinasi kedua jenis data tersebut, dapat disimpulkan bahwa cellopoli *board game* dan *flashcard* merupakan media pembelajaran interaktif yang memiliki potensi untuk mendukung proses belajar mengajar, khususnya

untuk memperdalam penguasaan materi biologi seperti struktur dan fungsi sel.

Penilaian validasi ahli materi terbagi menjadi 3 aspek utama, yaitu kelayakan materi/isi, kelayakan penggunaan bahasa, dan kelayakan penyajian. Berdasarkan hasil evaluasi dari ahli materi, rata-rata persentase penilaian terhadap media pembelajaran yang telah dikembangkan mencapai 85,86% dengan kriteria sangat valid. Beberapa saran dan komentar ahli media mencakup penambahan soal yang membahas perbedaan antara sel eukariotik dan prokariotik, serta perbedaan antara sel hewan dengan tumbuhan. Selain itu, disarankan untuk mengubah 3 instruksi soal pada kartu tantangan. Validasi kelayakan materi bertujuan untuk menilai sejauh mana materi yang terdapat dalam media pembelajaran memenuhi kriteria yang telah ditetapkan (Husniah *et al*. 2020)

Pada aspek pertama, yakni kelayakan materi/isi, hasil validasi menunjukkan persentase sebesar 92% dengan kategori sangat valid untuk media cellopoli dan 75% dengan kategori valid untuk media *flashcard*. Menurut (Priyani, 2022) aspek kelayakan materi/isi mencakup kelengkapan identitas, penyampaian tujuan pembelajaran yang jelas, serta penyampaian materi yang terstruktur dengan baik. Indikator-indikator ini berfungsi untuk menilai tingkat kelayakan isi materi secara keseluruhan. Selanjutnya, aspek penilaian yang

kedua adalah kelayakan penggunaan bahasa. Rata-rata hasil validasi untuk aspek ini menunjukkan persentase sebesar 75% yang tergolong valid. Aspek kelayakan penggunaan bahasa meliputi ketepatan tata bahasa yang digunakan serta penggunaan bahasa yang gampang dimengerti oleh para siswa. Terakhir adalah aspek kelayakan penyajian, hasil validasi menunjukkan persentase yang sangat memuaskan yakni 95% dengan kriteria sangat valid. Aspek ini dinilai berdasarkan keruntutan penyajian, keterpaduan dalam penyampaian materi, serta kecukupan latihan soal yang disediakan. Bagian pendukung dalam aspek penyajian juga mencakup elemen motivasi yang bertujuan untuk mendorong partisipasi aktif peserta didik dalam proses pembelajaran, yang dapat dilakukan melalui penyediaan latihan soal yang bermanfaat (Ayu *et al*. 2022).

Proses validasi yang dilakukan oleh ahli media mencakup beberapa indikator penting. Untuk media cellopoli terdapat 8 indikator yang dinilai pada aspek tampilan dengan perolehan hasil validasi sebesar 81,25% kategori valid, dan 5 indikator pada aspek penggunaan dengan hasil validasi yang didapatkan sebesar 85% kategori valid. Sementara itu, pada media *flashcard* memiliki 5 indikator pada aspek tampilan dengan perolehan hasil validasi sebesar 79,16% kategori valid dan 3 indikator pada aspek penggunaan dengan hasil validasi yang didapatkan

sebesar 91,6% kategori sangat valid. Dari keseluruhan penilaian tiap aspek tersebut dihasilkan validitas oleh ahli media sebesar 80,95% berkategori "valid". Kritik dan saran yang disampaikan oleh ahli media mengenai media pembelajaran yang dikembangkan menunjukkan bahwa tampilan sudah sesuai dengan harapan, tata warna yang digunakan sangat menarik, dan gambar yang disertakan juga relevan. Namun, terdapat saran agar kotak *finish* diubah menjadi kotak organel sentrosom, serta menambahkan kotak penyimpanan kartu untuk meningkatkan keteraturan. Menurut (Putri *et al*. 2021), media pembelajaran yang memiliki tata letak yang menarik dan kombinasi warna yang sesuai, jenis huruf yang mudah dibaca, serta penggunaan gambar atau video yang relevan dapat sangat mendukung siswa dalam memahami materi. Pandangan ini sejalan dengan yang diungkapkan oleh Utami *et al*. (2021), yang menyoroti pentingnya kesesuaian gambar dalam materi ajar, dan keseimbangan antara gambar dan warna yang digunakan, serta urutan gambar dan teks yang saling mendukung untuk menciptakan pengalaman belajar yang lebih efektif.

Penilaian terakhir adalah respon yang diberikan oleh guru biologi terhadap media pembelajaran yang telah dikembangkan. Dalam evaluasi tersebut, setiap komponen terdiri dari beberapa indikator. Pada media cellopoli, terdapat 3 indikator pada aspek kelayakan isi, 5 indikator pada aspek penyajian, 4 indikator

pada aspek kebahasaan, 5 indikator pada aspek tampilan, serta 6 indikator pada aspek penggunaan. Sementara itu, untuk media *flashcard* terdapat 3 indikator aspek kelayakan isi, 5 indikator pada aspek penyajian, 3 indikator pada aspek kebahasaan, 5 indikator pada aspek tampilan, dan 3 indikator pada aspek penggunaan. Hasil penilaian yang oleh guru terhadap media yang dikembangkan sebesar 100% berkategori "sangat praktis". Adapun kritik dan saran dari guru biologi menyatakan bahwa media pembelajaran ini sangat menarik dan inspiratif karena mampu membuat siswa lebih aktif serta berperan langsung dalam permainan. Melalui permainan cellopoli, peserta didik terhindar dari rasa jenuh atau bosan saat mempelajari materi tentang struktur dan fungsi sel. Pendekatan pembelajaran tersebut dapat meningkatkan keterlibatan dan motivasi siswa dalam belajar. Kemudian hasil respon melalui siswa mendapatkan rata-rata keseluruhan sebesar 89% dengan kategori sangat praktis. Data lengkap dapat dilihat pada lampiran 15.

Selaras dengan riset Hidayatulloh *et al*. (2020), yang mengungkapkan bahwa permainan memiliki berbagai manfaat bagi lingkungan belajar. Permainan tidak hanya dapat memberikan motivasi kepada peserta didik, tetapi dalam beberapa kasus juga dapat mencorong mereka untuk lebih giat belajar, serta menjadikan proses pembelajaran lebih

menyenangkan. Setelah tahap percobaan, dilakukan pengumpulan informasi dari hasil percobaan produk dan komentar dari peserta uji coba. Data ini menjadi landasan untuk mengidentifikasi keunggulan produk yang dibuat, antara lain:

6. Pengguna merasa materi pembelajaran berguna dalam memahami pelajaran biologi karena adanya media pembelajaran cellopoli *board game* dan *flashcard*.
7. Media pembelajaran ini mampu melatih keterampilan kerja sama dan kolaborasi antar siswa.
8. Desain produk yang dikembangkan sangat disukai oleh pengguna.
9. Penggunaan alat bantu belajar dapat meningkatkan ketertarikan belajar karena adanya pertanyaan atau kuis interaktif yang berbentuk permainan kelompok.

Akan tetapi, pengembangan produk ini juga memiliki beberapa kekurangan yang terlihat dari hasil percobaan dan tanggapan dari peserta uji coba. Kekurangan media pembelajaran tersebut antara lain:

1. Pengguna merasa media pembelajaran yang dibuat sudah baik, tetapi masih perlu perbaikan.
2. Media pembelajaran ini belum mencakup keseluruhan materi dan hanya dapat digunakan untuk sub materi mengenai struktur dan fungsi sel.

Berdasarkan pendapat para pakar, tanggapan dari profesional, dan umpan balik dari siswa terhadap media pembelajaran, dapat disimpulkan bahwa media tersebut secara keseluruhan sangat pantas digunakan. Menurut penjelasan Akbar (2019) kategori "sangat valid" berada di rentang nilai 85,01% – 100%, dan terdapat kritik serta saran yang disebutkan dalam data kualitatif dan revisi produk sebelumnya.

E. Keterbatasan Penelitian

Penulis menyadari adanya beberapa batasan yang mungkin dapat memengaruhi hasil dari riset ini. Batasan tersebut meliputi:

1. Terbatasnya waktu penelitian, tenaga, dan kemampuan peneliti.
2. Penelitian ini hanya berfokus pada pengembangan media pembelajaran dan implementasinya dalam skala yang terbatas, sehingga diperlukan pengembangan lebih lanjut untuk menjangkau area yang lebih luas.
3. Kesimpulan yang diambil dalam penelitian ini hanya didasarkan pada analisis wawancara dan angket. Oleh karena itu, diharapkan akan ada penelitian lanjutan yang mengeksplorasi pengembangan media pembelajaran permainan biologi dengan materi yang lebih beragam,

melibatkan sampel yang lebih besar, serta menggunakan metode penelitian yang berbeda.

BAB V
SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Berdasarkan penelitian pengembangan media pembelajaran yang berupa permainan papan cellopoli dan kartu *flash* berbasis TGT yang telah dilaksanakan, maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Media pembelajaran cellopoli *board game* dan *flashcard* berbasis TGT untuk melatih keterampilan kolaborasi siswa pada materi struktur dan fungsi sel dikembangkan dengan model 4D (*Define, Design, Develop, Disseminate).*
2. Hasil validitas media yang dikembangkan memiliki tingkat validitas (sangat valid) berdasarkan penilaian dari ahli materi yang memberikan skor validitas sebesar 85,86%, sedangkan ahli media memberikan skor validitas sebesar 80,95% (valid).
3. Hasil penilaian respon guru sebesar 100% (sangat praktis) dan respon siswa mendapatkan nilai sebesar 89% (sangat praktis).

A. Saran

1. Peneliti berikutnya diharapkan dapat mengembangkan penelitian ini dengan fokus yang lebih besar, yaitu mengeksplorasi efektivitas media pembelajaran cellopoli

dan *flashcard* dalam kerangka subtopik struktur dan fungsi sel.

2. Diharapkan para guru bisa memanfaatkan cellopoli dan *flashcard* dalam pengajaran sub materi "struktur dan fungsi sel" untuk meningkatkan pemahaman siswa.

DAFTAR PUSTAKA

Abdul wahid. (2018). Pentingnya Media Pembelajaran dalam Meningkatkan Prestasi Belajar. *Istiqra: Jurnal Pendidikan dan Pemikiran Islam* 5, No. 2.

Abdillah, M. and Widodo, A. (2019). The effect of company characteristic and auditor characteristic to audit report lag. *Asian Journal of Accounting Research*, Vol.4 No 1, pp.129-144.

Abidin, Y. (2015) —*Pembelajaran Multiliterasi: Sebuah Jawaban atas Tantangan Pendidikan Abad Ke-21 dalam Konteks Keindonesiaan*‖. Bandung: PT Refika Aditama.

Adiputra, D. K., & Heryadi, Y. (2021). Meningkatkan hasil belajar siswa melalui model pembelajaran kooperatif tipe tgt (teams games tournament) pada mata pelajaran ipa di sekolah dasar. Holistika: *Jurnal Ilmiah PGSD*,5(2),104–111. https://doi.org/https://doi.org/10.24853/holistika.5.2.104-111.

Akbar, eliyyil. (2020). Metode belajar anak usia dini. Jakarta; Prenada Media Group

Al-Tabany, Trianto Ibnu Badar. (2014). *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif, Progresif, dan Kontekstual: Konsep, Landasan, dan Implementasinya pada Kurikulum 2013 (Kurikulum Tematik Integratif / TKI)*. Jakarta: Prenadamedia Group.

Anggraeni, S. W., & Alpian, Y. (2019). Penerapan Metode Teams Games Tournament (Tgt) Untuk Meningkatkan Kemampuan Membaca Permulaan Siswa Kelas I Sekolah Dasar. Premiere Educandum : *Jurnal Pendidikan Dasar Dan Pembelajaran*, 9(2), 181. https://Doi.Org/10.25273/Pe.V9i2.5086.

Annisa, C., Fausiah, A., & Erawati, E. (2020). Engklek Gen 4.0 (Studi Etnomatematika: Permainan Tradisional Engklek sebagai Media Pembelajaran Matematika) *Journal Focus Action of Research Mathematic (Factor M),* 3(1), 33 – 48.

Arikunto. (2013). *Manajemen Penelitian,* Jakarta: Rineka Cipta. h. 101.

Arman. (2019). *Media Flashcard* (K. Selasih (ed.)). Goresan Pena.

Azhar Arsyad, *Media Pembelajaran,* (Jakarta:Rajawali Pers, (2011). h.3.

Azhar Arsyad. (2018). *Media Pembelajaran*. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada.

BSKAP Kemendikbud Ristek. (2022). *Capaian Pembelajaran Mata Pelajaran Biologi Fase E -Fase F untuk SMA/MA/Program Paket C*. Jakarta: Kemdikbud.

Bower, M., Lee, M. J., & Dalgarno, B. (2017). Collaborative learning across physical and virtual worlds: Factors supporting and constraining learners in a blended reality environment. *British Journal of Educational Technology*, 48(2), 407-430.

Binkley, M. *et all*., (2012). Defining twenty-first century skills. Dalam P. Griffin, B.McGaw, & E. Care (Penyunting), *Assessment and teaching of 21st century skills*. (hlm. 17-66). New York: Spinger.

Chotimah, C. (2021). Flashcard as a Learning Media to Motivate Students. Lingua: Jurnal Pendidikan Bahasa, 17(1).

Damayanti, R, Nurhaedah, dan Nurfaizah. (2023). Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Team Games

Tournament Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Sekolah Dasar pada Pembelajaran IPA di Kabupaten Maros. *Pinisi Journal of Education*, 2(5), 199-205.

Depdikbud. (1992). *Materi Latihan Kerja Guru PMP SLTP*. Penerbit Dirjen Pendidikan Dasar dan Menengah : Jakarta.

Emeka G. Anyanwu. (2014). *Anatomy Adventure: A Board Game for Enhancing Understanding of Anatomy, Anatomical Sciences Education*.

Faqih, M. (2021). Efektivitas Penggunaan Media Pembelajaran Mobile Learning Berbasis Android Dalam Pembelajaran Puisi. Konfiks Jurnal Bahasa dan Sastra Indonesia,7(2),27–34. https://doi.org/10.26628/konfiks.v7i2.4556 Al-Iltizam: *Jurnal Pendidikan Agama Islam* | Vol. 8, No.2, 2023 DOI: http://dx.doi.org/10.33477/alt.v8i2.7847 E-ISSN: 2614-3860 12 Faujiah, N.,

Faujiah, N., Septiani. A.N, Putri, T., & Setiawan, U. (2022). Kelebihan dan Kekurangan Jenis-Jenis Media. *Jurnal Telekomunikasi, Kendala Dan Listrik*, *3*(2), 81–87.

Fullerton, Tracy. (2014). *Game Design Workshop: A Playcentric approach to Creating Innovative Games*. Edisi ketiga. Amerika Serikat: CRC Press – Taylor & Francis Group.

Gelfgren, V. (2012). Fun with Flashcards: 150+ Ideas for Using Flashcards in The Classroom. Swedish: Learnmore Projects.

Gosachi, I. M., & Japa, I. G. (2020). Model Pembelajaran Make A Match Berbantuan Media Kartu Gambar Meningkatkan Hasil Belajar Matematika. *Jurnal Pendidikan*, 3, 152-163.

Greenstein, L. (2012). *Assessing 21st Century Skills: A Guide to Evaluating Mastery and Authentic Learning*. California: Corwin.

Haris, I. N. (2017). Pengaruh model pembelajaran kooperatif tipe stad terhadap terhadap sikap tanggung jawab. *Jurnal biormatika fkip*, ilmiah Subang, Universitas, 4(2). https://core.ac.uk/download/pdf/275909888.pdf.

Hasanah, Nur, Ambarsari, I. F., Surur, M., Darmawati, E. S., & Rakhman, F. (2022). *Training Motivasi Belajar Matematika Berbasis Thinking Smart Game pada Siswa* 1(2), 62–68.

Hayati, D. K. (2022). Pengembangan Media Pembelajaran Flashcard pada Materi Klasifikasi Makhluk Hidup. Al-Jahiz: *Journal of Biology Education Research*, 3, 82-93.

Hayati, L. (2021). Pengembangan Media Pembelajaran Flashcard di Sekolah Dasar. *Jurnal Penelitian dan Pendidikan IPS*, 15, 197-208.

Helsdingen, A., Van Gog, T., & Van Merrie¨boer, J. (2011). Pengaruh Jadwal latihan dan petunjuk berpikir kritis terhadap pembelajaran dan transfer tugas penilaian yang kompleks. *Jurnal Psikologi Pendidikan*, 103, 383-398. https://doi.org/10.1037/a0022370

Hendriani, A., Rohayati, E., & Herlambang, Y. T. (2020). *Pendidikan dan Keterampilan Berpikir Abad ke-21*. Bandung: Ksatria Siliwangi.

Herlambang, Y.T. (2018) PEDAGOGIK: Telaah Kritis Ilmu Pendidikan Dalam Multiperspektif. Tasikmalaya: Ksatria Siliwangi.

Hidayatulloh, Rohmat, Suyono Suyono, and Utiya Azizah. (2020). "Analisis Keterampilan Pemecahan Masalah

Siswa SMA pada Topik Laju Reaksi." JPPS (Jurnal Penelitian Pendidikan Sains) 10 (1): 1899–1909. https://doi.org/10.26740/jpps.v10n1.p1899-1909.

Husniah, L., Prihatiningtyas, S., & Putra, I. A. (2020). Pengembangan Media Pembelajaran Video Stop Motion Materi Fluida Statis. *Jurnal Riset Dan Kajian Pendidikan Fisika*, 7(1), 15–20. https://doi.org/10.12928/jrkpf.v7i1.14625.

Johnson, D.W. & Johnson, R.T. (1991). *'Cooperative Learning and Classroom and School Climate', in B.J. Fraser & H.J. Walberg (eds.), Educational Environments: Evaluation, Antecedents and Consequence.,* Pergamon, London, 55–74.

Khotimah, K., & Jaelani, A. (2019). Pengaruh Model Kooperatif Tipe Picture and Picture Terhadap Hasil Belajar

IPA Materi Lingkungan Sehat dan Lingkungan Tidak Sehat di Kelas III MI An-Nur Kota Cirebon. Jurnal

IJEE . 1(1), 1-16.

Komalasari, K. (2016). *Pengaruh Penggunaan Media Flash Card MathTerhadap Hasil Belajar Matematika*. JKPM, 01, 237-246.

Kundariati, M., Latifah, A., Laili, M., & Susilo, H. (2020). *Peningkatan Keterampilan Kolaborasi dan Literasi Digital Melalui Pembelajaran Biologi Berbasis Lesson Study Mahapeserta didik S1 Pendidikan Biologi* Universitas Negeri Malang.

Lelasari, M., Setyosari, P., & Ulfa, S. (2017). Pemanfaatan Social Learning Network Dalam Mendukung Keterampilan Kolaborasi Siswa. *Prosiding TEP & PDs*, 3(2), 167–172.

Lena, Y. L., Susilo, D. A., & Hariyani, S. (2021). Pengembangan Media Pembelajaran Monopoli Matematika Berbasis Komputer pada Materi Sistem Persamaan Linier Dua Variabel. *Jurnal Pendidikan Matematika* (Kudus), Volume 4, Nomor 2 , 121-140.

Limantara, D., Waluyanto, H., & Zacky, A. (2015). Perancangan Board Game Untuk Menumbuhkan Nilai Moral Pada Remaja. *Jurnal DKV Adiwarna*, 1.

Maesharoh, Wahyu. (2024). Peningkatan Keterampilan Kolaborasi Siswa dengan Metode TGT Pada Mata Pelajaran PPKn Kelas XE1 SMA Muhammadiyah 3 Surakarta. *Jurnal Tindakan Kelas.* https://doi.org/10.53624/ptk.v4i2.388 .

Mardin, H. (2017). *Analisis Kesulitan Belajar Biologi Peserta Didik Kelas XII IPA SMA Negeri di Kota Palopo* (Doctoral dissertation, Universitas Negeri Makassar).

Marisda, D. H., & Handayani, Y. (2020). Model pembelajaran kolaboratif berbasis tugas sebagai alternatif pembelajaran fisika matematika. *Prosiding Seminar Nasional Fisika*, 2, 9–12. https://ojs.unm.ac.id/semnasfisika/article/view/12858.

Maryani, Z. Sumiar. (2018). Mengembangkan monopoli sains pada materi pembelajaran gaya pada siswa SD, dalam: MN Wangid (eds) *Jurnal Prima Edukasia*, vol 6 (1), Universitas Negeri Yogyakarta, Yogyakarta, hlm.11-20, DOI: http://dx.doi.org/10.21831/jpe.v6i1.16084.

Mukminah, M., Fitriani, E., Mahsup, M., & Syaharuddin, S. (2020). *Efektifitas Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Teams Games Tournament Untuk Meningkatkan Hasil Belajar*.

Muthmainnah *et al*., A. (2023). Peran Guru dalam Mengembangkan Keterampilan Abad 21 Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 9(20), 41– 48. https://doi.org/10.5281/zenodo.7677116.

Noviana Ulfa. (2020). Analisis Media Pembelajaran Flash Card Untuk Anak Usia Dini. Indonesia Journal of Early Childhood Education. 1(1): halaman 38-41.

Octavia, S. A. Pembelajaran. (2020). Model-Model Yogyakarta: Deepublish.

Partnership For 21st Century Skill. (2008). *21st century skills, education and competitiveness. A resourche and policy guide*. Tucson : Partnership For 21st Century Skill.

Putri, M., Kuntarto, E., Darat, M., Kota, J. L., & Jambi, M. (2021). Analisis Kesulitan Belajar Siswa Dalam Pembelajaran Daring Di Era Pandemi (Studi Kasus Pada Siswa Kelas Iii Sekolah Dasar). Auladuna, 8(1), 91–108.

Pradana, R. A., & Santosa, A. B. (2020). Studi Literatur Media Pembelajaran Flash Card Dapat Meningkatkan Hasil Belajar Pada Mata Pelajaran Perekayasaan Sistem Radio Dan Televisi. *Jurnal Pendidikan Teknik Elektro*, 09(03), 575–583.

Pribadi, R. A., Sailendra, D. P., & Azmi, F. (2022). Pendekatan Saintifik untuk Mengembangkan Keterampilan Abad 21 Pada Peserta Didik Sekolah Dasar. Jurnal Kependidikan Dasar, 9(1), 43–56.

Priyani, N. (2022). *Pengembangan Multimedia Interaktif Powerpoint Berbasis Lingkungan dalam Pembelajaran Membaca Permulaan Siswa Kelas I SD Negeri 3 Pakisan*. Universitas Pendidikan Ganesha.

Rahmawati, A. (2019). Analisis keterampilan berkolaborasi siswa sma pada pembelajaran berbasis proyek daur ulang minyak jelantah. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Kimia*, 8(2), 1–15. http://repository.lppm.unila.ac.id/17240/.

Ramli, M. (2012). *Media dan Teknologi Pembelajaran.* Banjarmasin: IAIN Antasari Press.

Redhana, I. W. (2019). Mengembangkan keterampilan abad ke-21 dalam pembelajaran kimia. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia,* 13(1). https://journal.unnes.ac.id/nju/index.php/JIPK/article/view/17824.

Retno Damayanti. (2022). *Penguatan Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik Pada Mata Pelajaran Pendidikan Agama Islam (PAI) Melalui Model PBL di SMAN 1 Giri Taruna Bangsa Banyuwangi.* Tesis Program Studi Pendidikan Agama Islam Pascasarjana UIN KH. Achmad Shiddiq Jember.

Risma, R., & Mawardi, M. (2023). Pengembangan media pembelajaran Mojenu "Monopoli Jelajah Nusantara" menggunakan kartu QR-Code pada mata pelajaran IPS terintegrasi model pembelajaran teams games tournament untuk meningkatkan keterampilan kolaborasi siswa kelas 5 sekolah dasar. *Pendas: Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 8(1), 4714–4717. https://repository.uksw.edu//handle/123456789/30924.

Rohima, N. (2023). *Penggunaan Media Pembelajaran Untuk Meningkatkan Keterampilan Belajar Pada Siswa*. Publikasi Pembelajaran, 1(1), 1–12.

Rosidin, U., Sugiarti, Y., & Suryadi, D. (2020). Hubungan Antara Keterampilan Kolaborasi dengan Kinerja Kerja Siswa SMK. *Jurnal Pendidikan Vokasi*, 10(1), 95–103.

Sa'dun Akbar. (2013). *Instrumen Perangkat Pembelajaran. Remaja Rosdakarya*. Bandung.

Safitri, R. Riandi, A. Widodo, WR Nasution. (2017). Integrasi berbagai teknologi dalam pembelajaran biologi, dalam: Prosiding International Conference on Mathematics and Science Education (ICMScE), IOP Publishing, Britania Raya, *Jurnal Manajemen dan Kewirausahaan*.

Safitri, et al. (2021). Model pembelajaran inovatif. Bandung: Media Sains Indonesia.

Sanjaya, Wina (2014). *Media Komunikasi Pembelajaran*, Jakarta: Kencana Prenada Media Group.

Sanjaya, Wina. (2014). *Strategi Pembelajaran*, Jakarta: Kencana Prenada Media Group.

Sarifah, F., & Nurita, T. (2023). *Implementasi model pembelajaran inkuiri terbimbing untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan kolaborasi*. Pendidikan Sains, 11(1), 22–31.

Scorviano, M. (2016). *Sejarah Board Game dan Psikologi Permainan*. Jakarta. PT Gramedia Pustaka Utama.

Septikasari, R. dan R. N. F. (2018). *Keterampilan 4C Abad 21 dalam Pembelajaran Pendidikan Dasar* (pp. 112–122). https://ejournal.uinib.ac.id/jurnal/index.php/alawlad/article/view/1597.

Shanizan Herman, M. R., & Puteri Azwa, A. (2015). Keberkesanan penggunaan board game bagi meningkatkan kognitif pelajar dalam kursus

Pengurusan Projek. *In National Research and Innovation Conference.*

*Shoimin, Aris. (*2013). *68 Model Pembelajaran Inovatif dalam Kurikulum 2013. Yogyakarta: Ar-ruzz Media.*

Shapiro, S. (2020). Membawa multimedia ke tingkat ekstrem. *Jurnal Kepustakawanan Akademik*: 46(6),102231. https://doi.org/10.1016/j.acalib.2020.102231.

Setianingrum, I. Azizah, N. (2022). Teams Games Tournament untuk Meningkatkan Kemampuan Mengenal Lambang Bilangan pada Anak Usia Dini. *Jurnal Obsesi: Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini*. 6(1), 315-327.

Skidmore, L. and Moore, R.K. (2019) *Using Alexa for flashcard-based learning*. In: Proceedings of Interspeech 15-19.

Slavin, Robert E. (2008). Cooperative Learning: Teori, Riset dan Praktik. Bandung: Nusa Media

Sohilait, E. (2020). *Metodologi Penelitian Pendidikan Matematika*. In *Penerbit Cakra*.

Subanji, S., Permana, I. R., & Harjono, A. (2021). Peningkatan Keterampilan Kolaborasi Mahasiswa Dalam Menyelesaikan Tugas Proyek Menggunakan Model Pembelajaran Project Based Learning. *Jurnal Pendidikan Vokasi*, 11(1), 1–10.

Sugiyono. (2018). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D, penerbit Alfabeta*. Bandung

Sülün Y, Yurttas G, Ekiz S. (2009). Determination of science literacy levels of the classroom teachers (A case of Muğla city in Turkey). *Prosedia- Sosial and Behavioral Sciences.* 1 (1). 723 -730.

Suwarno, R N dan Suratsih. (2019). Development of Bio-Monopoli of Human Musculoskeletal System as Learning Media for High School Students. *Journal of Physics: Conference Series.*

Suyatno. (2009. *Menjelajah Pembelajaran Inovatif*. Sidoarjo: Masmedia Buana Pustaka.

Tamaraningtyas, O., Lestari, L., & Riyadi. (2018). *Penerapan Model Pembelajaran Team Assisted Individuaalization (TAI) Berbantuan Meda Flashcard untuk Meningkatkan Keterampilan Berhitung Perkalian pada Siswa Kelas II Sekolah Dasar*. 30-41.

Thiagarajan, S., Semmel, D. S & Semmel, M. I. (1974). *Instructional Development for Training Teachers of Expectional Children*. Minneapolis, Minnesota: Leadership Training Institute/Special Education, University of Minnesota.

Thompson, J., Berbank-Green, B., & Cusworth, N. (2007). *Game Design: Principles, Practices, and Techniques-The Ultimate Guide for the Aspiring Game Designer*. Hoboken: Quatro Publishing.

Trilling, B., & Fadel, C. (2009). *21st Century Skills: Learning for Life in Our Times*. San Francisco: Jossey-Bass.

Utami, F., Rukiyah, & Andika, W. D. (2021). Pengembangan Media Flashcard Berbasis Augmented Reality pada Materi Mengenal Bintang Laut. Jurnal Obsesi: *Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini*, 5(2), 1718-1728.

Vagg, T., Balta, JY, Bolger, A., & Lone, M. (2020). *Multimedia dalam pendidikan: apa yang dipikirkan siswa?* Profesi Kesehatan PendidikanBahasa Indonesia: 6(3),325–333. https://doi.org/10.1016/j.hpe.2020.04.011.

Vikagustanti, dkk. (2014). Pengembangan Media Pembelajaran Monopoli IPA Tema Organisasi Kehidupan Sebagai Sumber Belajar Untuk Siswa SMP. *Unnes Science Education Journal,* 3(2), 468-475.

Wahbah Az-zuhaili. (2006). "*Tafsir Al-Munir*", Cet. Ke-, Jilid 3, Jakarta: Gema Insani.

Wardiah, Yennie, dkk. (2015). Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Picture and Picture untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa pada Materi Sistem Reproduksi Manusia. *Jurnal Pendidikan Kehidupan*. Vol.1 No.2 hal.53-59.

Wisana, Nelson Gustav. (2011). *Manfaat Board Game di Tengah Era Digital*.

World Economic Forum. (2016). The Global Competitiveness Report 2016 -2017.

Wulandari, C. A., Rahmaniati, R., & Kartini, N. H. (2021). Peningkatan Keterampilan Kolaborasi Dan Hasil Belajar Dengan Menggunakan Model Pembelajaran Teams Games Tournament: Improving Collaboration Skills and Learning Outcomes Using Teams Games Tournament Learning Models. *Pedagogik: Jurnal Pendidikan*, 16(1), 1-11.

Yuniarti, RD, & Homan, HS. (2013). *Pengaruh Media Monopoly Accounting Game Terhadap Tingkat Aktivitas Belajar dan Karakter Jujur (Studi Eksperimen Mata Pelajaran Akuntansi Kompetensi Dasar Mencatat Transaksi ke dalam Jurnal Umum Pada Peserta Didik Kelas X SMAK 1 BPK PENABUR Bandung*. Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia.

Yunika, E., Iriani, T., & Saleh, R. (2020). *Pengembangan Media Video Tutorial Berbasis Animasi Menggunakan 4D*

Untuk Mata Kuliah Praktik Batu Beton. SNITT-Politeknik Negeri Balikpapan, 299–306. https://jurnal.poltekba.ac.id/index.php/prosiding/article/view/1035/639.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Hasil Wawancara Pra-Riset

Hasil Wawancara Pra-Riset dengan Guru Biologi Kelas Xi Sma Negeri 1 Kendal

Pertanyaan	**Jawaban**
Assalamu'alaikum wr.wb. mohon maaf mengganggu, apakah bisa saya mohon waktu Ibu untuk wawancara mengenai pembelajaran biologi di kelas XI ini?	Wa'alaikumussalam wr.wb iya tentu saja bisa nak, silakan apa yang ingin ditanyakan
Kalau boleh tau ada berapa kelas yang ibu ampu?	Untuk kelas X ada 2 kelas, dan kelas XI ada 4 kelas
Bagaimana strategi dan metode yang diterapkan ibu dalam proses pembelajaran di kelas?	Biasanya ibu menggunakan strategi belajar PJBL terkadang juga PBL dan metodenya diskusi.
Apakah ibu menerapkan strategi dan metode yang sama di setiap kelas atau adakah kelas khusus yang memerlukan penerapan strategi dan metode khusus?	Untuk penerapannya sama saja akan tetapi beberapa materi pasti berbeda menyesuaikan dengan materi sesungguhnya.
Untuk model pembelajaran kooperatif seperti TGT, Jigsaw, dll apakah ibu pernah menerapkannya?	Kalau untuk model tersebut saya belum pernah
Sumber belajar apa saja yang sering ibu gunakan ketika mengajar di kelas?	Sumber belajar yang saya pakai itu ada buku panduan, buku paket,

Pertanyaan	Jawaban
	internet, dll menyesuaikan dengan materi.
Apakah sumber belajar yang digunakan dapat mendukung proses pembelajaran biologi di kelas?	Ya menurut saya mendukung namun ada kekurangannya mengingat anak generasi sekarang lebih mudah bosan jika hanya menggunakan sumber belajar yang biasa saja dan banyak tulisannya.
Menurut ibu apa materi biologi kelas XI yang dianggap sulit oleh siswa	Menurut saya, siswa masih kurang menguasai materi sel khususnya sub materi struktur dan fungsi sel.
Menurut ibu mengapa peserta didik mengalami kesulitan dalam sub materi tersebut?	Menurut saya karena materi ini merupakan materi awal ketika mereka masuk di kelas XI jadi mereka masih kurang paham ditambah lagi banyak sekali konsep dan mekanisme yang ada di dalamnya.
Apakah dibutuhkan media pembelajaran yang membantu untuk menyampaikan materi tersebut?	Iya tentu sangat dibutuhkan apalagi jika media tersebut dapat memotivasi siswa untuk aktif belajar sehingga hal tersebut dapat memberikan keterampilan berfikir yang lebih.
Media apa yang sering ibu gunakan untuk pembelajaran di kelas?	Saya biasanya sering menggunakan media *powerpoint, google teams* dan buku cetak.

Pertanyaan	Jawaban
Media apa yang ibu gunakan dalam materi tersebut dan apa alasannya ibu menggunakan media tersebut?	Untuk materi tersebut saya menggunakan alat peraga/torso sel yang sudah tersedia. Alasannya karena praktis dan alat tersebut merupakan hasil pembuatan siswa terdahulu.
Menurut ibu media yang bagaimanakah yang dibutuhkan siswa untuk mempelajari materi seperti ini?	Menurut saya, media yang dibutuhkan siswa saat ini adalah media yang basisnya belajar sambil bermain apalagi untuk materi struktur dan fungsi sel sangat banyak konsep jadi agar siswa tidak bosan perlu menggunakan media yang inovatif.
Apakah sebelumnya pada materi ini ibu pernah menggunakan media berbasis permainan edukasi?	Untuk media berbasis itu belum pernah, hanya menggunakan kahoot saja tetapi itupun saya masih agak lupa menggunakannya.
Menurut ibu, adakah kendala yang yang dialami ketika mengajar di kelas?	Tuntunya ada, terutama pada kelas yang karakteristik siswanya hiperaktif dan kinestetik agak sulit untuk kondusif.
Menurut ibu, apakah penting keterampilan kolaborasi dalam proses pembelajaran di kelas?	Menurut saya sangat penting, karena secara tidak sadar, sesungguhnya kolaborasi itu dilakukan oleh siswa dalam bentuk terkecilnya yaitu bekerja sama akan tetapi masih sering diabaikan.

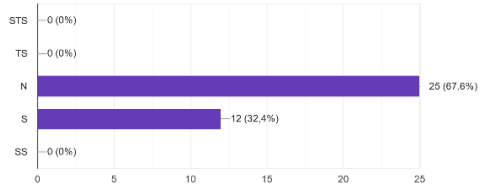
Pertanyaan	Jawaban
Apa sajakah faktor pendorong dan penghambat keterampilan kolaborasi siswa di strategi yang ibu terapkan dalam proses pembelajaran biologi di kelas?	Faktor penghambat tidak terlihat karena menurut saya itu bisa berasal dari internal atau personal siswa itu sendiri. Untuk faktor eksternal yang samar terlihat yakni lingkungan kerja dan tujuan bekerjasama. Adapun faktor pendorong lebih terlihat mengarah dari faktor eksternal yaitu rekan sejawat serta lingkungan bekerja dalam bentuk kelompok.
Dalam proses pembelajaran, bagaimana cara ibu memantau/mengetahui siswa yang aktif mendengarkan, menanyakan, dan membahas dalam kelompok maupun proses pembelajaran berlangsung?	Awalnya saya melakukan pemantauan kenapa anak bisa seperti itu baru setelahnya mengetahui penyebabnya, saya akan melakukan stimulus pendekatan terlebih dahulu setelah itu baru membentuk respon.

Lampiran 2. Hasil Angket Kebutuhan peserta Didik

Hasil Angket Kebutuhan Peserta Didik

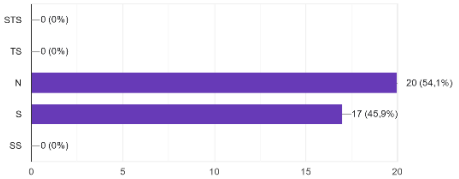
Saya memberikan ide dan solusi dalam kelompok

37 jawaban



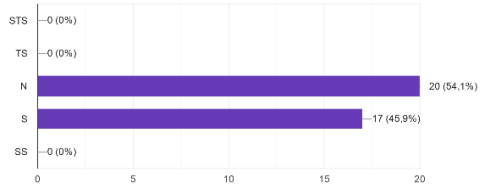
Saya berkontribusi secara aktif untuk mencapai tujuan kelompok

37 jawaban



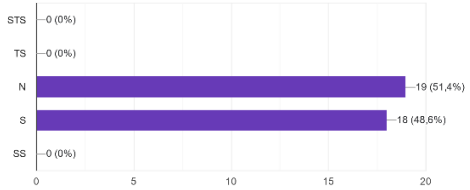
Saya bertanya kepada teman apabila ada hal yang kurang saya mengerti

37 jawaban



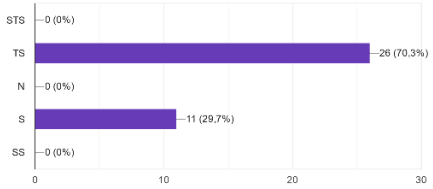
Saya mendengarkan dengan baik saat teman menyampaikan ide atau pendapat

37 jawaban



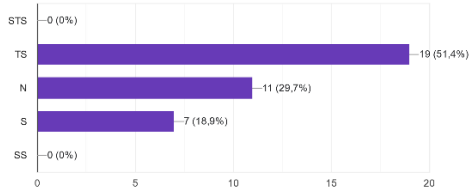
Saya sulit fokus pada tugas yang diberikan sehingga kurang bisa menyelesaikannya dengan baik

37 jawaban



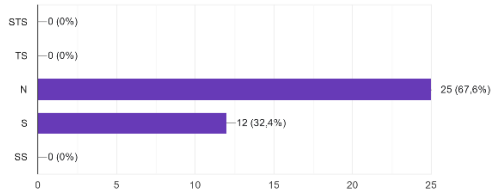
Saya merasa nyaman bekerja sama dengan teman yang memiliki pendapat berbeda

37 jawaban

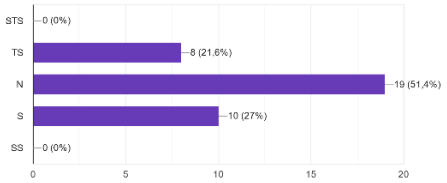


Saya mampu menyelesaikan konflik dalam kelompok dengan cara yang positif

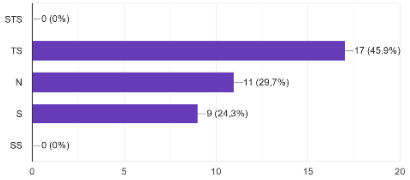
37 jawaban



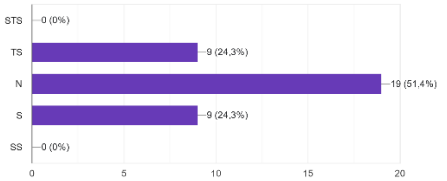
Saya menghormati keputusan kelompok, meskipun berbeda dengan pendapat saya
37 jawaban



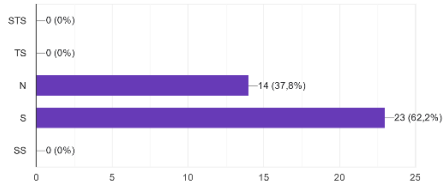
Saya mampu mengatur waktu dan tugas kelompok secara afektif
37 jawaban



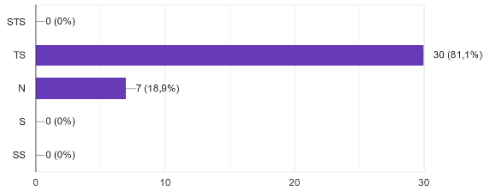
Saya bersedia membantu anggota kelompok yang mengalami kesulitan
37 jawaban



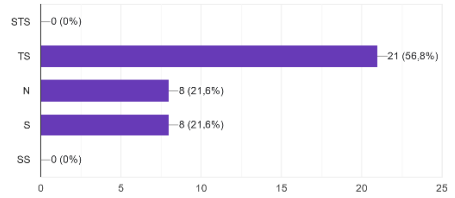
Saya memahami peran saya dalam kelompok dan melaksanakannya dengan baik.
37 jawaban



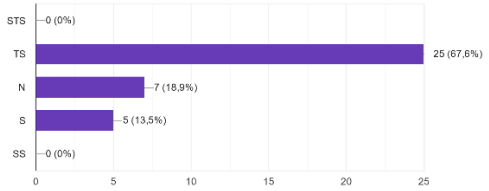
Saya mampu menyesuaikan diri dengan anggota kelompok yang memiliki karakteristik berbeda
37 jawaban



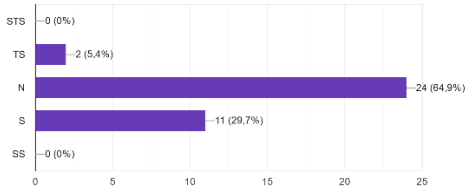
Saya merasa kelompok saya dapat bekerja sama dengan baik untuk menyelesaikan tugas
37 jawaban



Saya merasa kerja kelompok membantu saya memahami materi pelajaran lebih baik
37 jawaban



Saya berasumsi bahwa tugas kolaboratif merupakan tanggung jawab saya sendiri karena teman satu kelompok tidak bisa bekerja dengan baik
37 jawaban

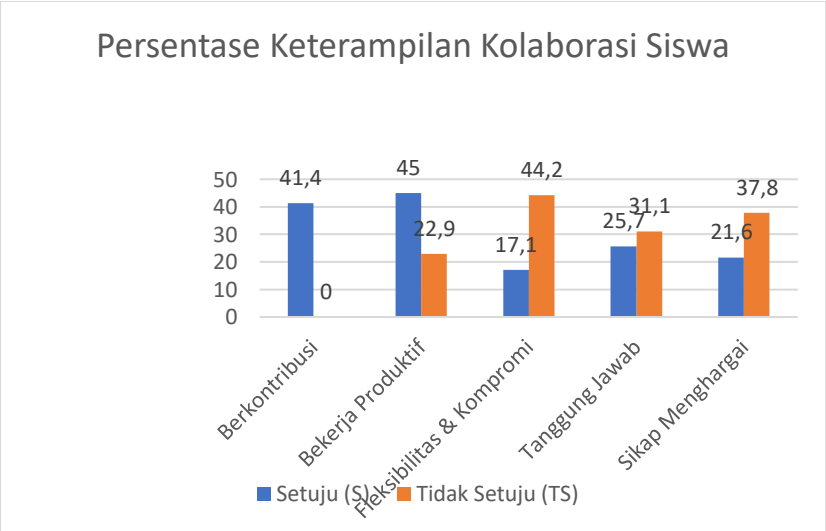


Hasil Rekapitulasi Persentase Keterampilan Kolaborasi Siswa

Indikator Greenstein	Pernyataan	TS (%)	N (%)	S (%)
Berkontribusi	Memberikan ide dan solusi dalam kelompok	0	67,6	32,4
	Bertanya kepada teman jika tidak mengerti	0	54,1	45,9
	Berkontribusi aktif mencapai tujuan kelompok	0	54,1	45,9
Bekerja produktif	Mendengarkan saat teman menyampaikan ide	0	51,4	48,6
	Mampu mengatur waktu dan tugas kelompok	45,9	29,7	24,3
	Memahami peran dalam kelompok dan melaksanakannya	0	37,8	62,2
Fleksibilitas dan kompromi	Merasa nyaman bekerja dengan teman berbeda pendapat	51,4	29,7	18,9
	Menyelesaikan konflik dalam kelompok secara positif	0	67,6	32,4
	Menyesuaikan diri dengan anggota kelompok berbeda karakter	81,1	18,9	0
Tanggung Jawab	Berasumsi tugas kelompok adalah tanggung jawab pribadi	5,4	64,9	29,7
	Merasa kelompok bisa bekerja sama dengan baik	56,8	21,6	21,6

Indikator Greenstein	Pernyataan	TS (%)	N (%)	S (%)
Sikap menghargai	Menghormati keputusan kelompok meskipun berbeda	21,6	51,4	27,0
	Bersedia membantu anggota yang mengalami kesulitan	24,3	51,4	24,3
	Merasa kerja kelompok membantu memahami materi	67,6	18,9	13,5

Grafik persentase keterampilan kolaborasi siswa

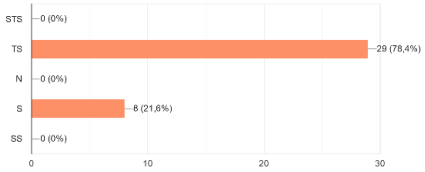


Rincian perhitungan persentase keterampilan kolaborasi siswa secara keseluruhan

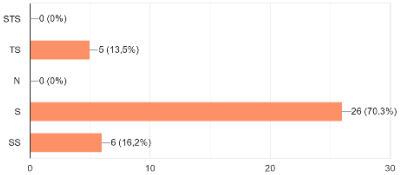
No.	Indikator greenstein	Skor Maksimal	Skor perolehan	Persentase (%)
1.	Berkontribusi	555	165	29,73%
2.	Bekerja Produktif	370	115	32,08%
3.	Fleksibilitas & kompromi	555	143	25,77%
4.	Tanggung Jawab	555	195	35,14%
5.	Sikap Menghargai	740	210	28,38%
	Total Keseluruhan	**2775**	**848**	**30,45%**

Hasil Angket Kepahaman Materi Biologi

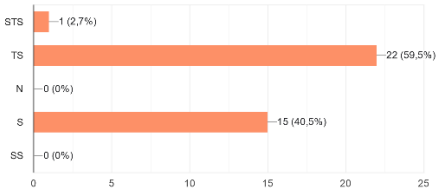
Apakah anda mengalami kesulitan dalam memahami konsep dasar mengenai transpor membran?
37 jawaban



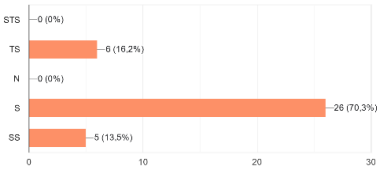
Apakah anda merasa bingung dengan istilah-istilah ilmiah dalam materi biologi, seperti nama organel atau proses biologis.
37 jawaban



Apakah anda mengalami kesulitan menghubungkan konsep-konsep yang berkaitan dengan sistem organ tubuh manusia.
37 jawaban

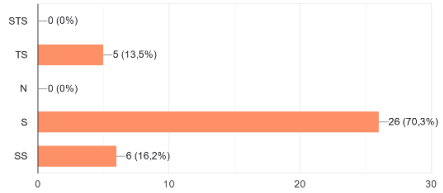


Apakah anda mengalami kesulitan dalam memahami konsep dasar materi struktur dan fungsi sel?
37 jawaban



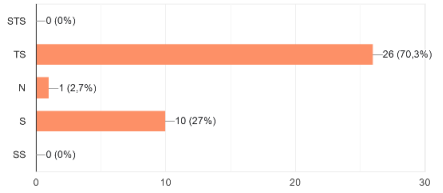
Apakah anda merasa bingung dengan istilah-istilah ilmiah dalam materi biologi, seperti nama organel atau proses biologis.

37 jawaban



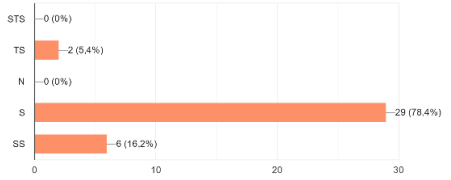
Apakah anda merasa bingung memahami alur atau proses dalam materi transpor membran.

37 jawaban



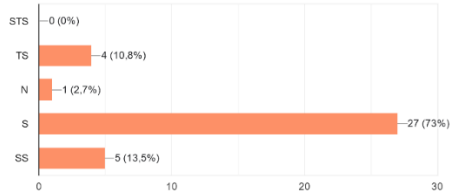
Apakah anda merasa kesulitan mengingat dan menghafal nama-nama organel dan fungsinya dalam sel.

37 jawaban



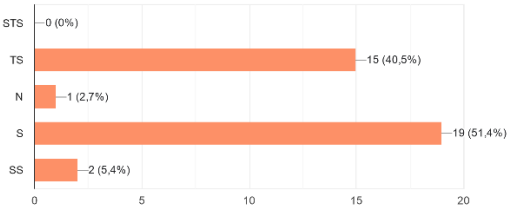
Apakah anda merasa kesulitan menghafal dan memahami diagram atau gambar struktur sel dan organ tubuh.

37 jawaban



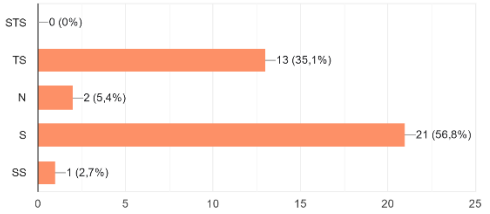
Apakah anda merasa kesulitan dalam menganalisis soal atau kasus yang berkaitan dengan materi biologi..

37 jawaban

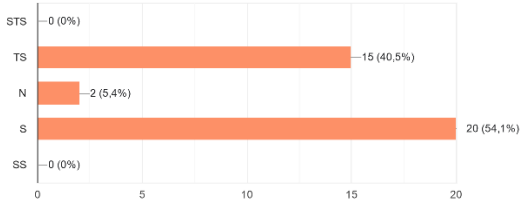


Apakah anda merasa kesulitan dalam menerapkan konsep biologi untuk menjelaskan fenomena biologis di kehidupan sehari-hari.

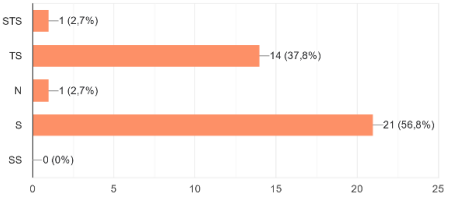
37 jawaban



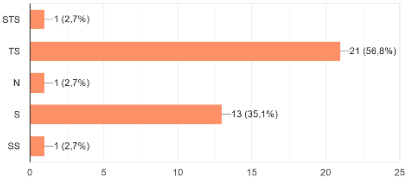
Apakah anda merasa kesulitan memahami grafik atau data yang disajikan dalam materi biologi.
37 jawaban



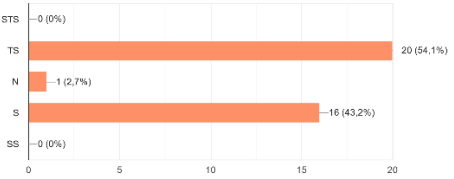
Apakah anda kurang mampu menganalisis hubungan antara variabel dalam grafik atau tabel hasil percobaan biologi.
37 jawaban



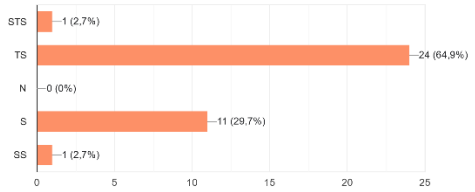
Apakah anda pasif dalam diskusi kelompok saat membahas materi biologi.
37 jawaban



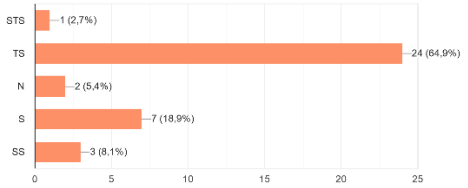
Apakah anda kesulitan mengemukakan pendapat atau pertanyaan terkait materi biologi di kelas.
37 jawaban



Apakah anda tidak antusias saat melakukan kegiatan praktikum atau eksperimen biologi.
37 jawaban



Apakah anda tidak antusias saat melakukan kegiatan praktikum atau eksperimen biologi.
37 jawaban



Hasil rincian perhitungan mengenai kesulitan siswa dalam memahami materi Biologi kelas XI

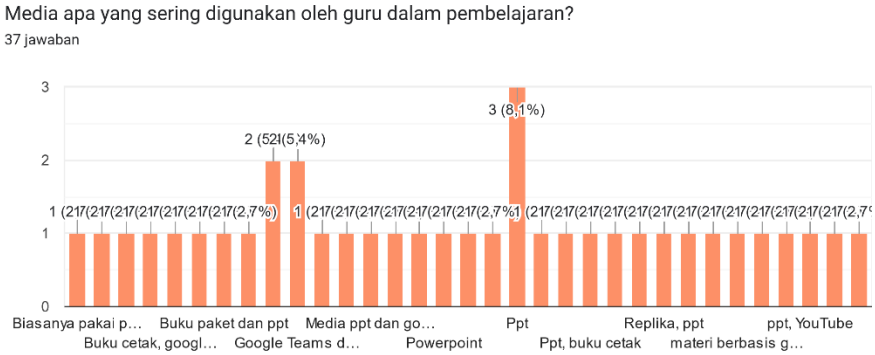
No.	Materi	Indikator Kesulitan	S	SS	Total Siswa Kesulitan	Persentase (%)
1.	Struktur dan Fungsi Sel	Kesulitan mengingat & menghafal organel serta fungsinya	29	6	35	**94,6%**
		Kesulitan memahami diagram/gambar struktur sel	27	5	32	
		Kesulitan dengan istilah ilmiah dalam biologi	26	6	32	
2.	Transpor Membran	Kesulitan memahami konsep dasar transpor membran	8	0	8	**48,6%**
		Kesulitan memahami proses transpor membran	10	0	10	
3.	Sistem Organ	Kesulitan menghubungkan konsep-konsep sistem organ tubuh manusia	15	0	15	**89,2%**

No.	Materi	Indikator Kesulitan	S	SS	Total Siswa Kesulitan	Persentase (%)
		Kesulitan menjawab soal interaksi antar sistem organ	18	0	18	

Hasil Jawaban Siswa Mengenai Media Pembelajaran

No.	pertanyaan	STS	TS	N	S	SS	Total
1.	Apakah guru telah menggunakan media pembelajaran secara aktif	0	8	1	22	6	37
2.	Apakah media pembelajaran yang digunakan sesuai tujuan pembelajaran?	0	6	0	28	3	37
3.	Apakah guru menggunakan media pembelajaran yang bervariasi?	0	26	0	9	3	37
4.	Apakah dengan penggunaan media pembelajaran Anda lebih mudah memahami materi?	0	0	0	37	0	37
5.	Apakah Anda lebih bersemangat mengikuti pelajaran yang menggunakan media pembelajaran?	0	0	0	37	0	37
6.	Apakah Anda memanfaatkan media pembelajaran untuk memahami materi yang sulit?	0	4	0	26	7	37
7.	Apakah media yang digunakan membantu siswa dalam memvisualisasikan konsep biologis yang kompleks?	1	2	0	27	7	37
8.	Apakah Anda merasa media yang pernah digunakan kurang interaktif atau tidak menarik?	2	8	0	28	0	37

No.	pertanyaan	STS	TS	N	S	SS	Total
9.	Apakah Anda antusias dan tertarik saat menggunakan media pembelajaran?	0	3	1	24	9	37
10.	Apakah media pembelajaran yang digunakan tidak memberikan penjelasan yang cukup terhadap materi yang sulit?	0	11	1	25	0	37



Lampiran 3. Rubrik Penilaian Keterampilan Kolaborasi

No.	Indikator	Aspek yang dinilai	Skor 4 (Sangat baik)	Skor 3 (Baik)	Skor 2 (Kurang)	Skor 1 (Sangat kurang)
1.	Bekerja secara produktif	Menggunakan waktu secara efisien dengan tetap fokus pada tugasnya tanpa diperintah dan menghasilkan kerja yang dibutuhkan	Selalu bekerja mandiri, fokus, dan efisien dalam menyelesaikan tugas	Sering bekerja mandiri, fokus, dan efisien dalam menyelesaikan tugas	Kadang-kadang bekerja mandiri dan efisien dalam menyelesaikan tugas	Tidak fokus dan sering perlu diarahkan untuk menyelesaikan tugas
2.	Kompromi	Menerima keputusan bersama	Selalu menerima keputusan bersama tanpa keberatan	Sering menerima keputusan bersama dengan sedikit keberatan	Kadang-kadang menerima keputusan bersama tetapi masih sulit menyesuaikan diri	Menolak atau sulit menerima keputusan bersama

No.	Indikator	Aspek yang dinilai	Skor 4 (Sangat baik)	Skor 3 (Baik)	Skor 2 (Kurang)	Skor 1 (Sangat kurang)
		Menerima penghargaan, kritik, dan saran	Selalu menerima kritik dan saran dengan baik serta merespons positif	Sering menerima kritik dan saran	Kadang-kadang menerima kritik dan saran dengan baik tetapi kurang responsif	Tidak menerima kritik dan saran dengan baik
		Memahami, merundingkan, memperhitungkan perbedaan untuk mencapai pemecahan masalah	Selalu memahami dan mempertimbangkan perbedaan dalam diskusi	Sering memahami dan mempertimbangkan perbedaan dalam diskusi	Kadang-kadang memahami dan mempertimbangkan perbedaan dalam diskusi	Tidak mempertimbangkan perbedaan dalam diskusi
		Fleksibel dalam bekerja sama	Selalu fleksibel dalam berkolaborasi dan menyesuaikan diri dengan tim	Sering fleksibel dalam berkolaborasi dengan tim	Kadang-kadang fleksibel dalam bekerja sama	Tidak fleksibel dalam bekerja sama

No.	Indikator	Aspek yang dinilai	Skor 4 (Sangat baik)	Skor 3 (Baik)	Skor 2 (Kurang)	Skor 1 (Sangat kurang)
		Selalu berkompromi dengan tim untuk menyelesaikan masalah	Selalu bersedia berkompromi demi mencapai solusi terbaik	Sering bersedia berkompromi dalam tim	Kadang-kadang bersedia berkompromi	Jarang atau tidak pernah bersedia berkompromi
3.	Tanggung jawab yang terarah	Mengetahui bagaimana untuk merencanakan, mengatur, dan memenuhi tugas yang diberikan	Selalu memahami dan menjalankan tanggung jawabnya dengan baik	Sering memahami dan menjalankan tanggung jawabnya	Kadang-kadang memahami dan menjalankan tanggung jawabnya	Tidak memahami dan menjalankan tanggung jawabnya

No.	Indikator	Aspek yang dinilai	Skor 4 (Sangat baik)	Skor 3 (Baik)	Skor 2 (Kurang)	Skor 1 (Sangat kurang)
		Secara konsisten menghadiri pertemuan kelmpok dengan tepat waktu	Selalu hadir tepat waktu dalam setiap pertemuan	Sering hadir tepat waktu dalam pertemuan kelompok	Kadang-kadang hadir tepat waktu dalam pertemuan kelmpok	Jarang atau tidak pernah hadir tepat waktu dalam pertemuan kelompok
		Mengikuti perintah yang telah menjadi tugasnya	Selalu mengikuti perintah sesuai tugas yang diberikan	Sering mengikuti perintah sesuai tugasnya	Kadang-kadang mengikuti perintah sesuai tugasnya	Tidak mengikuti perintah sesuai tugasnya
		Tidak bergantung pada orang lain untuk menyelesaikan tugasnya	Selalu mandiri dalam menyelesaikan tugas tanpa bergantung pada orang lain	Sering mandiri dalam menyelesaikan tugas	Kadang-kadang masih bergantung pada orang lain	Sangat bergantung pada orang lain untuk menyelesaikan tugas

No.	Indikator	Aspek yang dinilai	Skor 4 (Sangat baik)	Skor 3 (Baik)	Skor 2 (Kurang)	Skor 1 (Sangat kurang)
4.	Menunjukkan rasa hormat	Menanggapi dengan pikiran terbuka terhadap perbedaan pendapat dan menghargai ide baru orang lain	Selalu menghargai dan terbuka terhadap ide orang lain	Sering menghargai dan terbuka terhadap ide orang lain	Kadang-kadang menghargai dan terbuka terhadap ide orang lain	Tidak menghargai atau terbuka terhadap ide orang lain
		Menunjukkan sikap yang sopan dan baik pada teman	Selalu menunjukkan sikap sopan dan baik terhadap teman	Sering menunjukkan sikap sopan dan baik terhadap teman	Kadang-kadang menunjukkan sikap sopan dan baik terhadap teman	Tidak menunjukkan sikap sopan dan baik terhadap teman
		Mendiskusikan ide	Selalu aktif dalam diskusi dan menghargai pendapat tim	Sering berdiskusi dan menghargai pendapat tim	Kadang-kadang berdiskusi dan menghargai pendapat tim	Tidak aktif dalam diskusi dan tidak menghargai pendapat tim

Lampiran 4. Lembar Observasi Keterampilan Kolaborasi

LEMBAR OBSERVASI KETERAMPILAN KOLABORASI

Nama Observer :

Tanggal :

Petunjuk Pengisian:

1. Mohon kesediaan teman-teman observer untuk memberikan penilaian terhadap keterampilan kolaborasi siswa sesuai dengan kriteria yang termuat didalam rubrik penilaian.
2. Isilah penilaian pada kolom penilaian dengan membubuhkan tanda *cek list* (√) pada kolom skor, dengan pedoman rubrik lembar observasi keterampilan kolaborasi yang disajikan.

No Absen	Aspek Keterampilan Kolaborasi																Rerata Skor
	Bekerja produktif				Menunjukkan rasa hormat				Kompromi				Tanggung jawab				
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
1.																	
2.																	
3.																	
4.																	
5.																	
dst.																	

Lampiran 5. Kisi-kisi Instrumen Validasi

Kisi-kisi Instrumen Validasi Media Pembelajaran Cellopoli dan *Flashcard* pada Materi Struktur dan Fungsi Sel

No.	**Aspek**	**Indikator**	**No. Butir**
Permainan Cellopoli (monopoli sel)			
1.	Kelayakan isi	Kesesuaian soal dengan Indikator pencapaian kompetensi Latihan soal	1 2,4
2.	Penyajian	Keruntutan penyajian	4
		Kesesuaian ilustrasi dengan materi	5
		Keterlibatan siswa dalam pembelajaran	7
		Manfaat media	6,8
3.	Kebahasaan	Ketepatan tata bahasa	9
		Ketepatan ejaan	10
		Kebakuan istilah	11
		Bahasa mudah dipahami	12

No.	Aspek	Indikator	No. Butir
Flashcard			
1.	Kelayakan isi	Kesesuaian materi dengan Capaian Pembelajaran	13
		Kesesuaian materi dengan Indikator Pencapaian Kompetensi	14
		Kesesuaian materi dengan tujuan pembelajaran	15
2.	Penyajian	Keruntutan penyajian	16
		Kesesuaian ilustrasi dengan materi	17
		Keterlibatan siswa dalam pembelajaran	19
		Manfaat media	18,20
3.	Kebahasaan	Ketepatan ejaan	21
		Kebakuan istilah	22
		Bahasa mudah dipahami	23

(Diadaptasi melalui skripsi Mailul Mursidah, 2019 berdasarkan ketentuan BSNP 2014)

Lampiran 6. Lembar Validasi oleh Ahli Materi

LEMBAR VALIDASI MEDIA CELLOPOLI DAN FLASHCARD OLEH AHLI MATERI

Judul Penelitian	: Pengembangan Media Cellopoli dan *Flashcard* Berbasis TGT untuk Melatih Keterampilan Kolaborasi pada Materi Struktur dan Fungsi Sel
Sasaran Program	: Siswa Kelas XI SMA Negeri 1 Kendal
Materi	: Struktur dan Fungsi Sel
Pengembang	: Wahyu Ramdhani
Validator	:
Tanggal	:

Bapak/Ibu yang terhormat,

Saya memohon bantuan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar validitas ini. Lembar validitas ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu sebagai ahli materi terhadap kelayakan produk media Cellopoli *Board Game* dan *Flashcard* yang dikembangkan. Pendapat, saran, penilaian, kritik, dan komentar dari Bapak/Ibu sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas media pembelajaran ini.

A. Petunjuk pengisian

a. Mohon beri tanda check (√) pada kolom penilaian sesuai dengan kolom yang diberikan

b. Kriteria penilaian:

1 = sangat tidak sesuai 3 = sesuai

2 = tidak sesuai 4 = sangat sesuai

B. Cellopoli *Board Game*

No.	Butir Penilaian	Kriteria penilaian			
		1	2	3	4
Aspek Kelayakan Isi					
1.	Soal sesuai dengan Indikator Pencapaian Kompetensi				
2.	Kalimat pertanyaan mudah dipahami				
3.	Semua jawaban sesuai dengan pertanyaan				
Aspek Penyajian					
4.	Sistematika penyajian soal runtut				

No.	Butir Penilaian	Kriteria penilaian			
		1	2	3	4
5.	Penyajian gambar pada cellopoli *board game* sesuai dengan materi				
6.	Permainan cellopoli *board game* dapat melatih pemahaman siswa				
7.	Permaian cellopoli *board game* dapat menciptakan proses pembelajaran aktif berpusat pada siswa				
8.	Permainan cellopoli *board game* dapat memotivasi peserta didik dalam belajar				
Aspek Kebahasaan					
9.	Tata kalimat yang digunakan mengacu pada kaidah tata bahasa Indonesia yang baik dan benar				

No.	Butir Penilaian	Kriteria penilaian			
		1	2	3	4
10.	Ejaan yang digunajan mengacu pada pedoman Ejaan Yang Disempurnakan				
11.	Istilah yang digunakan sesuai dengan Kamus Besar Bahasa Indonesia dan/atau istilah teknis ilmu pengetahuan yang disepakati				
12.	Bahasa yang digunakan mudah dipahami				

C. *Flashcard*

No.	Butir Penilaian	Kriteria penilaian			
		1	2	3	4
Aspek Kelayakan Isi					
13.	Materi yang disajikan sesuai dengan Capaian Pembelajaran				
14.	Materi yang disajikan sesuai dengan Indikator Pencapaian Kompetensi				
15.	Materi yang disajikan sesuai dengan tujuan pembelajaran				
Aspek Penyajian					
16.	Sistematika penyajian materi runtut				
17.	Bentuk *flashcard* yang disajikan sesuai dengan materi				
18.	*Flashcard* dapat membantu memahami materi sel				

No.	Butir Penilaian	Kriteria penilaian			
		1	2	3	4
19.	*Flashcard* dapat menciptakan proses pembelajaran aktif berpusat pada siswa dan berkolaborasi				
20.	*Flashcard* dapat memotivasi peserta didik dalam belajar dan				
Aspek Kebahasaan					
21.	Ejaan yang digunakan mengacu pada pedoman Ejaan Yang Disempurnakan				
22.	Istilah yang digunakan sesuai dengan Kamur Besar Bahasa Indonesia dan/atau istilah teknis ilmu pengetahuan yang disepakati				
23.	Bahasa yang digunakan mudah dipahami				

D. Komentar dan saran

_____

_____

_____

_____

_____

Kesimpulan:

Berdasarkan penilaian di atas, media cellopoli *board game* dan *flashcard* dinyatakan*) :

*) : Lingkari salah Satu

a. layak digunakan di lapangan tanpa revisi

b. layak digunakan di lapangan dengan revisi

c. tidak layak digunakan di lapangan

Semarang,

Ahli Materi

_____

Lampiran 7. Kisi-kisi Instrumen Validasi Ahli Media

KISI-KISI INSTRUMEN VALIDASI MEDIA CELLOPOLI *BOARD GAME* DAN *FLASHCARD* PADA MATERI STRUKTUR DAN FUNGSI SEL OLEH AHLI MEDIA

No.	Aspek	Indikator	No. Butir
Cellopoli *Board Game*			
1.	Tampilan	Kemenarikan desain media	1
		Kesesuaian ukuran media	2
		Daya tarik warna pada media	3
		Kesesuaian ukuran dan jenis huruf	4
		Kejelasan tulisan pada media	5
2.	Penggunaan	Kejelasan petunjuk penggunaan media	6
		Kemudahan penggunaan media	7

No.	Aspek	Indikator	No. Butir
		Penggunaan media kembali	8
		Manfaat penggunaan media	9
Flashcard			
1.	Tampilan	Kemenarikan desain media	10
		Kesesuaian ukuran media	11
		Daya tarik warna pada media	12
		Kesesuaian ukuran dan jenis huruf	13
		Kejelasan tulisan pada media	14
2.	Penggunaan	Kemudahan penggunaan media	15
		Penggunaan media kembali	16

No.	Aspek	Indikator	No. Butir
		Manfaat penggunaan media	17

(Diadaptasi melalui skripsi Mailul Mursidah, 2019 berdasarkan ketentuan BSNP 2014)

Lampiran 8. Lembar Instrumen Validasi oleh Ahli Media

LEMBAR VALIDASI PENGEMBANGAN MEDIA CELLOPOLI *BOARD GAME* DAN *FLASHCARD* OLEH AHLI MEDIA

Judul Penelitian	: Pengembangan Media Cellopoli *Board Game* dan *Flashcard* Berbasis TGT untuk Melatih Keterampilan Kolaborasi pada Materi Struktur dan Fungsi Sel
Sasaran Program	: Siswa kelas XI SMA Negeri 1 Kendal
Materi	: Struktur Sel
Pengembang	: Wahyu Ramdhani
Validator	:
Tanggal	:

Bapak/Ibu yang terhormat,

Saya memohon bantuan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar validitas ini. Lembar validitas ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu sebagai ahli media terhadap kelayakan produk media pembelajaran Cellopoli dan *Flashcard* yang dikembangkan. Pendapat, saran, penilaian, kritik, dan komentar dari Bapak/Ibu sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas media pembelajaran ini.

A. Petunjuk pengisian

1. Mohon beri tanda check (√) pada kolom penilaian sesuai dengan kolom yang diberikan
2. Kriteria penilaian:

   1 = sangat tidak sesuai 3 = sesuai

   2 = tidak sesuai 4 = sangat sesuai

B. Cellopoli *Board Game*

No.	Butir Penilaian	Skor Penilaian			
		1	**2**	**3**	**4**
Aspek Tampilan					
1.	Desain cellopoli *board game* menarik perhatian siswa				
2.	Ukuran cellopoli *board game* sesuai dengan lingkungan belajar				
3.	Pemilihan warna pada media sesuai dan menarik				
4.	Ukuran dan jenis huruf sesuai dengan karakteristik media				
5.	Tulisan terlihat jelas				

No.	Butir Penilaian	Skor Penilaian			
		1	2	3	4
6.	Kemenarikan desain gambar pada media pembelajaran				
7.	Ketepatan penempatan gambar pada media pembelajaran				
8.	Desain pada papan monopoli sesuai dengan materi struktur dan fungsi sel				
Aspek Penggunaan					
9.	Petunjuk penggunaan media *cellopoli board game* mudah dipahami				
10.	Permainan cellopoli mudah digunakan				
11.	Cellopoli *board game* dapat digunakan kembali dalam pembelajaran				
12.	Ketertarikan siswa untuk berkolaborasi pada				

No.	Butir Penilaian	Skor Penilaian			
		1	2	3	4
	permainan cellopoli *board game*				
13.	Penggunaan cellopoli *board game* dapat melatih pemahaman siswa terhadap materi dan melatih keterampilan kolaborasi siswa				

C. *Flashcard*

No.	Butir Penilaian	Skor Penilaian			
		1	2	3	4
Aspek Tampilan					
13.	Desain *flashcard* menarik perhatian siswa				
14.	Ukuran *flashcard* sesuai dengan lingkungan belajar				

No.	Butir Penilaian	Skor Penilaian			
		1	2	3	4
15.	Pemilihan warna pada media sesuai dan menarik				
16.	Ukuran dan jenis huruf sesuai dengan karakteristik media				
17.	Tulisan terlihat jelas				
Aspek Penggunaan					
18.	Media *flashcard* mudah digunakan dalam pembelajaran				
19.	*flashcard* dapat digunakan kembali dalam pembelajaran				
20.	Penggunaan *flashcard* dapat melatih pemahaman siswa terhadap materi				

(Diadaptasi melalui skripsi Mailul Mursidah, 2019 berdasarkan ketentuan BSNP 2014)

D. Komentar dan saran

_____

_____

_____

_____

_____

Kesimpulan:

Berdasarkan penilaian di atas, media cellopoli *board game* dan *flashcard* dinyatakan*) :

*) : Lingkari salah Satu

a. layak digunakan di lapangan tanpa revisi

b. layak digunakan di lapangan dengan revisi

c. tidak layak digunakan di lapangan

Semarang,

Ahli Media

_____

Lampiran 9. Kisi-kisi Instrumen Penilaian Media oleh Guru

KISI-KISI INSTRUMEN PENILAIAN MEDIA CELLOPOLI *BOARD GAME* DAN *FLASHCARD* PADA MATERI STRUKTUR DAN FUNGSI SEL OLEH GURU BIOLOGI

No.	**Aspek**	**Indikator**	**No. Butir**
Permainan Cellopoli (monopoli sel)			
1.	Kelayakan isi	Kesesuaian soal dengan Indikator pencapaian kompetensi Latihan soal	1 2,4
2.	Penyajian	Keruntutan penyajian	4
		Kesesuaian ilustrasi dengan materi	5
		Keterlibatan siswa dalam pembelajaran	7
		Manfaat media	6,8
3.	Kebahasaan	Ketepatan tata bahasa	9
		Ketepatan ejaan	10
		Kebakuan istilah	11
		Bahasa mudah dipahami	12

4.	Tampilan	Kemenarikan desain media	13
		Kesesuaian ukuran media	14
		Daya tarik warna pada media	15
		Kesesuaian ukuran dan jenis huruf	16
		Kejelasan tulisan pada media	17
5.	Penggunaan	Kejelasan petunjuk penggunaan media	18
		Kemudahan penggunaan media	19
		Penggunaan media kembali	20
		Manfaat penggunaan media	21
No.	**Aspek**	**Indikator**	**No. Butir**

Flashcard			
1.	Kelayakan isi	Kesesuaian materi dengan Capaian Pembelajaran	22
		Kesesuaian materi dengan Indikator Pencapaian Kompetensi	23
		Kesesuaian materi dengan tujuan pembelajaran	24
2.	Penyajian	Keruntutan penyajian	25
		Kesesuaian ilustrasi dengan materi	26
		Keterlibatan siswa dalam pembelajaran	28
		Manfaat media	27,29
3.	Kebahasaan	Ketepatan ejaan	30
		Kebakuan istilah	31
		Bahasa mudah dipahami	32
4.	Tampilan	Kemenarikan desain media	33

		Kesesuaian ukuran media	34
		Daya tarik warna pada media	35
		Kesesuaian ukuran dan jenis huruf	36
		Kejelasan tulisan pada media	37
5.	Penggunaan	Kemudahan penggunaan media	38
		Penggunaan media kembali	39
		Manfaat penggunaan media	40

(Diadaptasi melalui skripsi Mailul Mursidah, 2019 berdasarkan ketentuan BSNP 2014)

Lampiran 10. Lembar Instrumen Penilaian oleh Guru

LEMBAR INSTRUMEN PENILAIAN PENGEMBANGAN MEDIA CELLOPOLI *BOARD GAME* DAN *FLASHCARD* OLEH GURU

Judul Penelitian	: Pengembangan Media Cellopoli *Board Game* dan *Flashcard* Berbasis TGT untuk Melatih Keterampilan Kolaborasi pada Materi Struktur dan Fungsi Sel
Sasaran Program	: Siswa kelas XI SMA Negeri 1 Kendal
Materi	: Struktur Sel
Pengembang	: Wahyu Ramdhani
Validator	:
Tanggal	:

Bapak/Ibu yang terhormat,

Saya memohon bantuan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar validitas ini. Lembar validitas ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu sebagai ahli media terhadap kelayakan produk media pembelajaran Cellopoli dan *Flashcard* yang dikembangkan. Pendapat, saran, penilaian, kritik, dan komentar dari Bapak/Ibu sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas media pembelajaran ini.

A. Petunjuk pengisian

1. Mohon beri tanda check (√) pada kolom penilaian sesuai dengan kolom yang diberikan
2. Kriteria penilaian:

   1 = sangat tidak sesuai 3 = sesuai

   2 = tidak sesuai 4 = sangat sesuai

B. Cellopoli *Board Game*

No.	Butir Penilaian	Kriteria penilaian			
		1	2	3	4
Aspek Kelayakan					
1.	Soal sesuai dengan Indikator Pencapaian Kompetensi				
2.	Kalimat pertanyaan mudah dipahami				
3.	Semua jawaban sesuai dengan pertanyaan				
Aspek Penyajian					
4.	Sistematika penyajian soal runtut				
5.	Penyajian gambar pada cellopoli *board game* sesuai dengan materi				

No.	Butir Penilaian	Kriteria penilaian			
		1	2	3	4
6.	Cellopoli *board game* dapat melatih pemahaman siswa dan keterampilan kolaborasi siswa				
7.	Cellopoli *board game* dapat menciptakan pembelajaran aktif berpusat pada siswa				
8.	Cellopoli board game dapat memotivasi peserta didik dalam belajar				
Aspek Kebahasaan					
9.	Tata kalimat yang digunakan mengacu pada kaidah tata bahasa Indonesia yang baik dan benar				
10.	Ejaan yang digunakan mengacu pada pedoman Ejaan Yang Disempurnakan				
11.	Istilah yang digunakan sesuai dengan Kamus Besar Bahasa Indonesia dan/atau istilah				

No.	Butir Penilaian	Kriteria penilaian			
		1	2	3	4
	teknis ilmu pengetahuan yang disepakati				
12.	Bahasa yang digunakan mudah dipahami				
Aspek Tampilan					
13.	Desain cellopoli *board game* menarik perhatian siswa				
14.	Ukuran permainan cellopoli sesuai dengan lingkungan belajar				
15.	Pemilihan warna sesuai dan menarik				
16.	Ukuran dan jenis huruf sesuai dengan karakteristik media				
17.	Tulisan terlihat jelas				
Aspek Penggunaan					
18.	Pertunjuk penggunaan cellopoli *board game* mudah dipahami				
19.	Cellopoli *board game* mudah digunakan				

No.	Butir Penilaian	Kriteria penilaian			
		1	2	3	4
20.	Cellopoli board game dapat digunakan kembali dalam pembelajaran				
21.	Penggunaan cellopoli *board game* dapat melatih pemahaman siswa terhadap materi dan melatih keterampilan kolaborasi siswa				

C. *Flashcard*

No.	Butir Penilaian	Kriteria penilaian			
		1	2	3	4
22.	Materi yang disajikan sesuai dengan Capaian Pembelajaran				
23.	Materi yang disajikan sesuai dengan Indikator Pencapaian Kompetensi				
24.	Materi yang disajikan sesuai dengan tujuan pembelajaran				

No.	Butir Penilaian	Kriteria penilaian			
		1	2	3	4
Aspek Penyajian					
25.	Sistematika penyajian materi runtut				
26.	Penyajian gambar pada *flashcard* sesuai dengan materi				
27.	*Flashcard* dapat membantu memahami materi sel				
28.	*Flashcard* dapat menciptakan pembelajaran aktif berpusat pada siswa				
29.	*Flashcard* dapat memotivasi peserta didik dalam belajar				
Aspek Kebahasaan					
30.	Ejaan yang digunakan mengacu pada pedoman Ejaan Yang Disempurnakan				
31.	Istilah yang digunakan sesuai dengan Kamus Besar Bahasa Indonesia dan/atau istilah				

No.	Butir Penilaian	Kriteria penilaian			
		1	2	3	4
	teknis ilmu pengetahuan yang disepakati				
32.	Bahasa yang digunakan mudah dipahami				
Aspek Tampilan					
33.	Desain *flashcard* menarik perhatian siswa				
34.	Ukuran *flashcard* sesuai dengan lingkungan belajar				
35.	Pemilihan warna sesuai dan menarik				
36.	Ukuran dan jenis huruf sesuai dengan karakteristik media				
37.	Tulisan terlihat jelas				
Aspek Penggunaan					
38.	*Flashcard* mudah digunakan dalam pembelajaran				
39.	*Flashcard* dapat digunakan kembali dalam pembelajaran				

No.	Butir Penilaian	Kriteria penilaian			
		1	2	3	4
40.	Penggunaan *flashcard* dapat mempermudah pemahaman siswa terhadap materi				

D. Komentar dan saran

_____

_____

_____

_____

Semarang,

Guru Biologi

_____

Lampiran 11. Kisi-kisi Instrumen Penilaian oleh Peserta Didik

KISI-KISI INSTRUMEN PENILAIAN PESERTA DIDIK TERHADAP MEDIA CELLOPOLI *BOARD GAME* DAN *FLASHCARD* PADA MATERI STRUKTUR DAN FUNGSI SEL

No.	Aspek	Indikator	No. Butir
Cellopoli *Board Game*			
1.	Tampilan	Kemenarikan desain media	1
		Kesesuaian ukuran media	2
		Daya tarik warna pada media	3
		Kesesuaian ukuran dan jenis huruf	4
		Kejelasan tulisan pada media	5
2.	Kelayakan isi	Latihan soal	6, 7
3.	Penggunaan	Kejelasan petunjuk penggunaan media	8
		Kemudahan penggunaan media	9 10

No.	Aspek	Indikator	No. Butir
		Manfaat penggunaan media	
4.	Penyajian	Keterlibatan siswa dalam pembelajaran	11
Flashcard			
1.	Tampilan	Kemenarikan desain media	12
		Kesesuaian ukuran media	13
		Daya tarik warna pada media	14
		Kesesuaian ukuran jenis huruf	15
		Kejelasan tulisan pada media	16
2.	Penggunaan	Penggunaan media kembali	17
		Penggunaan media kembali	18
3.	Penyajian	Kesesuaian ilustrasi dengan materi	19

No.	Aspek	Indikator	No. Butir
		Keterlibatan siswa dalam pembelajaran	20

(Diadaptasi melalui skripsi Mailul Mursidah, 2019 berdasarkan ketentuan BSNP 2014)

Lampiran 12. Lembar Penilaian Media oleh Peserta Didik

LEMBAR EVALUASI PESERTA DIDIK

Judul Penelitian	: Pengembangan Media Cellopoli *Board Game* dan *Flashcard* Berbasis TGT untuk Melatih Keterampilan Kolaborasi pada Materi Struktur dan Fungsi Sel
Sasaran Program	: Siswa kelas XI SMA Negeri 1 Kendal
Materi	: Struktur Sel
Pengembang	: Wahyu Ramdhani
Nama Siswa	:
Kelas	:
Tanggal	:

A. Petunjuk pengisian

1. Lembar evaluasi ini diisi oleh peserta didik SMA N 1 Kendal
2. Lembar evaluasi ini dimaksudkan untuk mendapatkan informasi sebagai masukan sebelum media ini dikembangkan lebih lanjut
3. Bacalah dengan teliti setiap pertanyaan dalam angket ini sebelum saudara memiliki jawaban
4. Jika ada yang tidak dimengerti, bertanyalah pada peneliti
5. Berilah tanda *check* (√) pada kolom penilaian sesuai dengan kolom yang diberikan

6. Kriteria penilaian:

1 = sangat tidak sesuai 3 = sesuai

2 = tidak sesuai 4 = sangat sesuai

B. Cellopoli *Board Game*

No.	Butir Penilaian	Kriteria penilaian			
		1	2	3	4
1.	Desain cellopoli *board game* menarik				
2.	Ukuran cellopoli *board game* sesuai dengan lingkungan belajar				
3.	Pemilihan warna pada cellopoli *board game* sesuai dan menarik				
4.	Ukuran dan jenis huruf pada cellopoli *board game* sesuai dengan karakteristik media				
5.	Tulisan pada cellopoli *board game* terlihat jelas				
6.	Kalimat pertanyaan mudah dipahami				

No.	Butir Penilaian	Kriteria penilaian			
		1	2	3	4
7	Semua jawaban sesuai dengan pertanyaan				
8.	Petunjuk penggunaan cellopoli *board game* mudah dipahami				
9.	Cellopoli *board game* mudah digunakan				
10.	Cellopoli *board game* dapat melatih pemahaman siswa				
11.	Cellopoli *board game* dapat memotivasi peserta didik dalam belajar				

C. *Flashcard*

No.	Butir Penilaian	Kriteria penilaian			
		1	2	3	4
1.	Desain cellopoli *flashcard* menarik				
2.	Bentuk *flashcard* yang disajikan sesuai dengan materi				

No.	Butir Penilaian	Kriteria penilaian			
		1	2	3	4
3.	Ukuran *flashcard* sesuai dengan lingkungan belajar				
4.	Pemilihan warna pada torso sel sesuai dan menarik				
5.	Ukuran dan jenis huruf *flashcard* sesuai dengan karakteristik media				
6.	Tulisan pada *flashcard* terlihat jelas				
7	*Flashcard* mudah digunakan dalam pembelajaran				
8.	Penggunaan *flashcard* dapat mempermudah pemahaman siswa terhadap materi				
9.	*Flashcard* dapat memotivasi peserta didik dalam belajar				

(Diadaptasi melalui skripsi Mailul Mursidah, 2019 berdasarkan ketentuan BSNP 2014)

Lampiran 13. Lembar Validasi oleh Ahli Materi

Lembar Validasi Media Oleh Ahli Materi

LEMBAR VALIDASI MEDIA CELLOPOLI DAN FLASHCARD OLEH AHLI MATERI

Judul Penelitian	: Pengembangan Media Cellopoli dan *Flashcard* Berbasis TGT untuk Melatih Keterampilan Kolaborasi pada Materi Struktur dan Fungsi Sel
Sasaran Program	: Siswa Kelas XI SMA Negeri 1 Kendal
Materi	: Struktur dan Fungsi Sel
Pengembang	: Wahyu Ramdhani
Validator	: Diana Agustina P. M.Sc.
Tanggal	: 07 Mei 2025

Bapak/Ibu yang terhormat,

Saya memohon bantuan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar validitas ini. Lembar validitas ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu sebagai ahli materi terhadap kelayakan produk media Cellopoli *Board Game* dan *Flashcard* yang dikembangkan. Pendapat, saran, penilaian, kritik, dan komentar dari Bapak/Ibu sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas media pembelajaran ini.

A. Petunjuk pengisian

a. Mohon beri tanda check (√) pada kolom penilaian sesuai dengan kolom yang diberikan
b. Kriteria penilaian:
   1 = sangat tidak sesuai 3 = sesuai
   2 = tidak sesuai 4 = sangat sesuai

B. Cellopoli *Board Game*

No.	Butir Penilaian	Kriteria penilaian			
		1	2	3	4
Aspek Kelayakan Isi					
1.	Soal sesuai dengan Indikator Pencapaian Kompetensi			✓	
2.	Kalimat pertanyaan mudah dipahami				✓
3.	Semua jawaban sesuai dengan pertanyaan				✓
Aspek Penyajian					
4.	Sistematika penyajian soal runtut			✓	
5.	Penyajian gambar pada cellopoli *board game* sesuai dengan materi				✓
6.	Permainan cellopoli *board game* dapat melatih pemahaman siswa				✓
7.	Permaian cellopoli *board game* dapat menciptakan proses pembelajaran aktif berpusat pada siswa				✓
8.	Permainan cellopoli *board game* dapat memotivasi peserta didik dalam belajar				✓
Aspek Kebahasaan					
9.	Tata kalimat yang digunakan mengacu pada kaidah tata bahasa Indonesia yang baik dan benar			✓	
10.	Ejaan yang digunajan mengacu pada pedoman Ejaan Yang Disempurnakan			✓	
11.	Istilah yang digunakan sesuai dengan Kamur Besar Bahasa Indonesia dan/atau istilah teknis ilmu pengetahuan yang disepakati			✓	
12.	Bahasa yang digunakan mudah dipahami			✓	

C. *Flashcard*

No.	Butir Penilaian	Kriteria penilaian			
		1	2	3	4
Aspek Kelayakan Isi					
13.	Materi yang disajikan sesuai dengan Capaian Pembelajaran			✓	
14.	Materi yang disajikan sesuai dengan Indikator Pencapaian Kompetensi			✓	
15.	Materi yang disajikan sesuai dengan tujuan pembelajaran			✓	
Aspek Penyajian					
16.	Sistematika penyajian materi runtut			✓	
17.	Bentuk *flashcard* yang disajikan sesuai dengan materi				✓
18.	*Flashcard* dapat membantu memahami materi sel				✓
19.	*Flashcard* dapat menciptakan proses pembelajaran aktif berpusat pada siswa dan berkolaborasi				✓
20.	*Flashcard* dapat memotivasi peserta didik dalam belajar dan				✓
Aspek Kebahasaan					
21.	Ejaan yang digunakan mengacu pada pedoman Ejaan Yang Disempurnakan			✓	
22.	Istilah yang digunakan sesuai dengan Kamus Besar Bahasa Indonesia dan/atau istilah teknis ilmu pengetahuan yang disepakati			✓	
23.	Bahasa yang digunakan mudah dipahami			✓	

D. **Komentar dan saran**

- Pada kartu challenge → beberapa instruksi yang perlu diperbaiki.
- Tambahkan soal yang mengasah pemahaman sel eukariotik dan prokariotik, sel hewan dan sel tumbuhan

Kesimpulan

Berdasarkan penilaian di atas, media cellopoli board game dan flashcard dinyatakan *):

*) : Lingkari salah satu

a. Layak digunakan di lapangan tanpa revisi
(b) Layak digunakan di lapangan dengan revisi
c. Tidak layak digunakan di lapangan

Semarang, 07 Mei 2024
Ahli Materi

Dr. [illegible], M.Si.

Lampiran 14. Lembar Validasi oleh Ahli Media

Lembar Validasi oleh Ahli Media

LEMBAR VALIDASI PENGEMBANGAN MEDIA CELLOPOLI *BOARD GAME* DAN *FLASHCARD* OLEH AHLI MEDIA

Judul Penelitian	: Pengembangan Media Cellopoli *Board Game* dan *Flashcard* Berbasis TGT untuk Melatih Keterampilan Kolaborasi pada Materi Struktur dan Fungsi Sel
Sasaran Program	: Siswa kelas XI SMA Negeri 1 Kendal
Materi	: Struktur dan Fungsi Sel
Pengembang	: Wahyu Ramdhani
Validator	: Nisa Rosyida
Tanggal	: 14 Mei 2025

Bapak/Ibu yang terhormat,

Saya memohon bantuan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar validitas ini. Lembar validitas ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu sebagai ahli media terhadap kelayakan produk media pembelajaran Cellopoli dan *Flashcard* yang dikembangkan. Pendapat, saran, penilaian, kritik, dan komentar dari Bapak/Ibu sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas media pembelajaran ini.

A. Petunjuk pengisian

1. Mohon beri tanda check (√) pada kolom penilaian sesuai dengan kolom yang diberikan
2. Kriteria penilaian:
   1 = sangat tidak sesuai 3 = sesuai
   2 = tidak sesuai 4 = sangat sesuai

B. Cellopoli *Board Game*

No.	Butir Penilaian	Skor Penilaian			
		1	2	3	4
Aspek Tampilan					
1.	Desain cellopoli *board game* menarik perhatian siswa			✓	
2.	Ukuran cellopoli *board game* sesuai dengan lingkungan belajar			✓	
3.	Pemilihan warna pada media sesuai dan menarik			✓	
4.	Ukuran dan jenis huruf sesuai dengan karakteristik media			✓	
5.	Tulisan terlihat jelas			✓	
6.	Kemenarikan desain gambar pada media pembelajaran			✓	
7.	Ketepatan penempatan gambar pada media pembelajaran				✓
8.	Desain pada papan monopoli sesuai dengan materi struktur dan fungsi sel				✓
Aspek Penggunaan					
9.	Petunjuk penggunaan media *cellopoli board game* mudah dipahami			✓	
10.	Permainan cellopoli mudah digunakan			✓	
11.	Cellopoli *board game* dapat digunakan kembali dalam pembelajaran			✓	
13.	Ketertarikan siswa untuk berkolaborasi pada permainan cellopoli *board game*				✓
12.	Penggunaan cellopoli *board game* dapat melatih pemahaman siswa terhadap materi dan melatih keterampilan kolaborasi siswa				✓

C. *Flashcard*

No.	Butir Penilaian	Skor Penilaian			
		1	2	3	4
Aspek Tampilan					
13.	Desain *flashcard* menarik perhatian siswa			✓	
14.	Ukuran *flashcard* sesuai dengan lingkungan belajar			✓	
15.	Pemilihan warna pada media sesuai dan menarik			✓	
16.	Ukuran dan jenis huruf sesuai dengan karakteristik media			✓	
17.	Tulisan terlihat jelas			✓	
Aspek Penggunaan					
18.	Media *flashcard* mudah digunakan dalam pembelajaran				✓
19.	*flashcard* dapat digunakan kembali dalam pembelajaran			✓	
20.	Penggunaan *flashcard* dapat melatih pemahaman siswa terhadap materi			✓	

(Diadaptasi melalui skripsi Mailul Mursidah, 2019 berdasarkan ketentuan BSNP 2014)

D. Komentar dan saran

Diperbaiki sesuai dengan saran dari validator yg lain

Kesimpulan

Berdasarkan penilaian di atas, media cellopoli *board game* dan *flashcard* dinyatakan *) :

*) : Lingkari salah satu

a. Layak digunakan di lapangan tanpa revisi

(b.) Layak digunakan di lapangan dengan revisi

c. Tidak layak digunakan di lapangan

Semarang, 14 Mei 2025

Ahli Media

NIDN [illegible]

Lampiran 15. Lembar Penilaian Media oleh Guru

Lembar Penilaian Media oleh Guru

LEMBAR PENILAIAN PENGEMBANGAN MEDIA CELLOPOLI *BOARD GAME* DAN *FLASHCARD* OLEH GURU

Judul Penelitian	: Pengembangan Media Cellopoli *Board Game* dan *Flashcard* Berbasis TGT untuk Melatih Keterampilan Kolaborasi pada Materi Struktur dan Fungsi Sel
Sasaran Program	: Siswa kelas XI SMA Negeri 1 Kendal
Materi	: Struktur Sel
Pengembang	: Wahyu Ramdhani
Guru	: Rosi Haryanti
Tanggal	: 22 Mei 2025

Bapak/Ibu yang terhormat,

Saya memohon bantuan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar validitas ini. Lembar validitas ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu sebagai ahli media terhadap kelayakan produk media pembelajaran Cellopoli dan *Flashcard* yang dikembangkan. Pendapat, saran, penilaian, kritik, dan komentar dari Bapak/Ibu sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas media pembelajaran ini.

A. Petunjuk pengisian

1. Mohon beri tanda check (√) pada kolom penilaian sesuai dengan kolom yang diberikan
2. Kriteria penilaian:
   1 = sangat tidak sesuai 3 = sesuai
   2 = tidak sesuai 4 = sangat sesuai

B. Cellopoli *Board Game*

No.	Butir Penilaian	Kriteria penilaian			
		1	2	3	4
Aspek kelayakan isi					
1.	Soal sesuai dengan Indikator Pencapaian Kompetensi				√
2.	Kalimat pertanyaan mudah dipahami				√
3.	Semua jawaban sesuai dengan pertanyaan				√
Aspek Penyajian					
4.	Sistematika penyajian soal runtut				√
5.	Penyajian gambar pada cellopoli *board game* sesuai dengan materi				√
6.	Cellopoli *board game* dapat melatih pemahaman siswa dan keterampilan kolaborasi siswa				√
7.	Cellopoli *board game* dapat menciptakan pembelajaran aktif berpusat pada siswa				√

No.	Butir Penilaian	Kriteria penilaian			
		1	2	3	4
8.	Cellopoli board game dapat memotivasi peserta didik dalam belajar				✓
Aspek Kebahasaan					
9.	Tata kalimat yang digunakan mengacu pada kaidah tata bahasa Indonesia yang baik dan benar				✓
10.	Ejaan yang digunakan mengacu pada pedoman Ejaan Yang Disempurnakan				✓
11.	Istilah yang digunakan sesuai dengan Kamus Besar Bahasa Indonesia dan/atau istilah teknis ilmu pengetahuan yang disepakati				✓
12.	Bahasa yang digunakan mudah dipahami				✓
Aspek Tampilan					
13.	Desain cellopoli *board game* menarik perhatian siswa				✓
14.	Ukuran permainan cellopoli sesuai dengan lingkungan belajar				✓
15.	Pemilihan warna sesuai dan menarik				✓
16.	Ukuran dan jenis huruf sesuai dengan karakteristik media				✓
17.	Tulisan terlihat jelas				✓

No.	Butir Penilaian	Kriteria penilaian			
		1	2	3	4
Aspek penggunaan					
18.	Pertunjuk penggunaan cellopoli *board game* mudah dipahami				✓
19.	Cellopoli *board game* mudah digunakan				✓
20.	Cellopoli board game dapat digunakan kembali dalam pembelajaran				✓
21.	Penggunaan cellopoli *board game* dapat melatih pemahaman siswa terhadap materi dan melatih keterampilan kolaborasi siswa				✓
22.	Permainan cellopoli *board game* dapat melatih siswa bersikap menghargai orang lain				✓
23.	Dengan permainan cellopoli *board game* siswa dapat melatih sikap mencapai kesepakatan bersama				✓

C. ***Flashcard***

No.	Butir Penilaian	Kriteria penilaian			
		1	2	3	4
Aspek kelayakan isi					
24.	Materi yang disajikan sesuai dengan Capaian Pembelajaran				✓
25.	Materi yang disajikan sesuai dengan Indikator Pencapaian Kompetensi				✓
26.	Materi yang disajikan sesuai dengan tujuan pembelajaran				✓
Aspek Penyajian					
27.	Sistematika penyajian materi runtut				✓
28.	Penyajian gambar pada *flashcard* sesuai dengan materi				✓
29.	*Flashcard* dapat membantu memahami materi sel				✓
30.	*Flashcard* dapat menciptakan pembelajaran aktif berpusat pada siswa				✓
31.	*Flashcard* dapat memotivasi peserta didik dalam belajar				✓
Aspek Kebahasaan					
32.	Ejaan yang digunakan mengacu pada pedoman Ejaan Yang Disempurnakan				✓

No.	Butir Penilaian	Kriteria penilaian			
		1	2	3	4
33.	Istilah yang digunakan sesuai dengan Kamus Besar Bahasa Indonesia dan/atau istilah teknis ilmu pengetahuan yang disepakati				✓
34.	Bahasa yang digunakan mudah dipahami				✓
Aspek Tampilan					
35.	Desain *flashcard* menarik perhatian siswa				✓
36.	Ukuran *flashcard* sesuai dengan lingkungan belajar				✓
37.	Pemilihan warna sesuai dan menarik				✓
38.	Ukuran dan jenis huruf sesuai dengan karakteristik media				✓
39.	Tulisan terlihat jelas				✓
Aspek penggunaan					
40.	*Flashcard* mudah digunakan dalam pembelajaran				✓
41.	*Flashcard* dapat digunakan kembali dalam pembelajaran				✓
42.	Penggunaan *flashcard* dapat mempermudah pemahaman siswa terhadap materi				✓

D. **Komentar dan saran**

Media Ellopoli Board Game dan Flash card Bahasa IG sangat menarik dan menginspirasi. Media ini membuat siswa aktif dan mempunyai peranan masing-masing dlm pembelajaran

Kendal, 22 Mei 2025

Guru Biologi

Dra T Hariyanti

Lampiran 16. Data Hasil Perhitungan Penilaian Peserta Didik

Data Hasil Perhitungan Penilaian Peserta Didik

	indikator 1					indikator 2							indikator 3						indikator 4	
Responden	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	3	3	3	3	4	3	3	3	4	3	4	3	3	4	4	3	4	4	3	4
2	3	3	4	3	4	4	4	3	3	3	4	4	3	4	4	3	3	4	4	4
3	4	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	4	3	3	3	4
4	4	3	3	3	3	3	3	4	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4
5	4	3	3	3	4	3	3	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4
6	3	3	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	4	3	3
7	4	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	3	4	3	4	4	4	4	4	3
8	3	4	4	4	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4
9	4	4	4	3	4	4	3	3	4	4	4	3	4	3	4	4	4	4	4	4
10	4	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	3	4	3	4	4	4	4	3	3
11	4	3	4	3	4	4	3	3	3	4	4	4	4	4	3	4	4	4	3	4
12	3	4	3	4	4	3	4	3	3	4	4	4	4	3	3	4	4	4	3	4
13	4	4	4	4	3	4	4	3	3	3	4	4	4	3	3	4	4	4	4	4
14	4	3	3	3	4	3	3	3	4	3	4	3	3	4	4	4	3	3	4	4
15	3	4	3	3	4	3	4	4	3	3	4	3	3	3	3	4	3	3	3	3
16	4	4	4	4	4	3	3	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	3	4	4
17	4	4	4	3	4	4	3	4	3	3	3	3	3	3	3	4	3	4	4	4
18	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3
19	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
20	4	4	3	3	4	3	3	4	4	3	4	4	4	4	4	3	3	4	3	4
21	4	4	4	3	3	4	4	3	4	3	4	4	4	3	4	3	3	4	4	4
22	4	4	3	4	4	4	3	4	4	3	4	3	4	4	4	4	3	3	3	4
23	4	4	4	4	3	4	4	3	4	4	3	4	4	4	4	4	3	3	4	3
24	3	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	4	4	4	4	3	3	4	3	4
25	4	3	4	4	3	3	3	3	4	4	4	4	4	3	3	4	4	3	3	3
26	4	4	4	3	4	3	3	3	4	3	4	4	3	3	4	4	4	4	3	3
27	3	3	4	4	3	3	4	3	4	4	4	3	4	4	4	3	3	3	3	3
28	3	4	3	3	4	3	4	4	4	3	3	4	3	3	3	4	4	3	4	4
29	3	3	4	4	4	3	3	4	3	4	3	3	3	4	3	3	4	3	3	4
30	4	4	4	3	3	4	4	4	3	4	3	3	4	3	3	4	4	3	4	4
31	4	4	3	4	4	4	3	4	4	3	4	3	4	4	4	4	3	3	3	4
32	4	3	4	3	4	3	3	3	3	3	3	4	4	4	3	3	3	4	4	3
33	4	3	4	4	4	3	3	3	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	3
34	3	4	4	3	3	3	4	4	4	4	4	3	4	4	4	3	4	4	4	4
35	4	3	4	3	4	3	3	4	4	3	3	4	3	4	4	4	3	3	4	4
36	4	4	3	4	3	4	4	3	3	4	4	3	4	4	4	3	4	4	4	4
jml	132	126	130	121	131	121	122	125	130	125	133	127	131	128	130	130	127	128	127	133
%	92%	88%	90%	84%	91%	84%	85%	87%	90%	87%	92%	88%	91%	89%	90%	90%	88%	89%	88%	92%
Jumlah Keseluruhan	89%																			

Lampiran 17. Data Hasil Perhitungan oleh Ahli Materi

Data Hasil Perhitungan oleh Ahli Materi

Hasil Perhitungan Kelayakan Oleh Ahli Materi																						
	Cellopoli *Board Game*												*Flashcard*									
Nama Ahli	Kelayakan Isi			Penyajian				Kebahasaan				Kelayakan Isi			Penyajian				Kebahasaan			Σ
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	79
Dwimei Ayudewandari P. M. Sc.	3	4	4	3	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	3	3	3	
% per butir	75	100	100	75	100	100	100	100	75	75	75	75	75	75	75	75	100	100	100	100	75	75	75	
% per aspek	92%			95%					75%				75%			95%					75%			
Kategori	Sangat valid			Sangat valid					Valid				Valid			Sangat valid					Valid			
% Keseluruhan Aspek	85,86%																							
Kategori	Sangat valid																							

$$\% \text{ Keseluruhan aspek} = \frac{\Sigma \text{ yang diperoleh}}{\Sigma \text{ skor tertinggi}} \times 100$$

$$= \frac{79}{92} \times 100$$

$$= 85{,}86\% \text{ (sangat valid)}$$

Lampiran 18. Data Hasil Perhitungan Validitas oleh Ahli Media

Data Hasil Perhitungan Validitas oleh Ahli Media

	Cellopoli *Board Game*													*Flashcard*								
Nama ahli	Aspek tampilan								Aspek penggunaan					Aspek Tampilan						Aspek Penggunaan			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	68
Nisa Rasyida, M. Pd.	3	3	3	3	3	3	4	4	3	3	3	4	4	3	3	3	3	3	3	4	3	3	
% per butir	75	75	75	75	75	75	100	100	75	75	75	100	100	75	75	75	75	75	75	100	75	75	
% per aspek	81,25%								85%					79,16%						91,6%			
%Keseluruhan Aspek	80,95%																						
Kategori	Valid																						

$$\% \text{ Keseluruhan aspek} = \frac{\Sigma \text{ yang diperoleh}}{\Sigma \text{ skor tertinggi}} \times 100$$

$$= \frac{68}{84} \times 100$$

$$= 80,95\% \text{ (Valid)}$$

Lampiran 19. Data Hasil Perhitungan Keterampilan Kolaborasi Siswa

Nama siswa	Aspek Keterampilan Kolaborasi																Jumlah	Skor Rerata
	Bekerja produktif				Menunjukkan rasa hormat				Kompromi				Tanggung jawab					
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4		
Alex				4			3				3					4	14	87,5
Ayudya				4				4			3					4	15	93,75
Azalia				4			3				3				3		13	81,25
Belva				4				4			3					4	15	93,75
Fiola				4				4				3				4	15	93,75
Fitri				4				4				4				4	16	100
Freaneisya				4			3					4				4	12	75
Ghina				4				4				4				4	16	100
Helena				4				4				4				4	16	100
Ilma			3					4				4				4	12	75
Indira				4				4				4				4	16	100
Jihan				4				4				4				4	16	100
Juneeta				4				4			3					4	12	75
Kamila				4				4				4				4	16	100
Kharisma				4				4				4				4	16	100
Lionel				4				4			3					4	12	75
M. Akbar			3					4			3					4	14	87,5
M. Goshfat				4			3				3					4	14	87,5
Maulana				4				4			3					4	12	75
Miftachul				4				4				4				4	16	100
Moh. Abdul				4				4				4			3		12	75
M. Arfian				4			3				3				3		13	81,25
M. Indra				4			3				3					4	14	87,5
Nadhif				4		2					3				3		12	75
Nahra				4				4			3				3		14	87,5
Nur Fauzia				4			3					4				4	12	75
Nuril			3				3				3					4	13	81,25
Putri				4				4				4				4	16	100
Regina				4			3				3					4	14	87,5
Rendi				4				4			3					4	12	75
Rizky				4				4				4				4	16	100
Sekar				4				4			3					4	12	75
Shakila				4			3				3				3		13	81,25
Tiffany				4				4				4				4	16	100
Tirza				4				4			3				3		14	87,5
Yudhiastri				4			3				3					4	14	87,5
																	505	3156,25
																Rerata Keseluruhan		87,67361111

Lampiran 20. Modul Ajar

MODUL AJAR BIOLOGI FASE F (KELAS 11)
SEL
SMA N 1 KENDAL

I. IDENTITAS

a. Informasi Umum

Mata Pelajaran	Fase	Kelas	Semester	Tahun Pelajaran
Biologi	F	XI	1	2024/2025

Alokasi Waktu (JP)	Jumlah Pertemuan	Penulis Modul
3 JP	1	Wahyu Ramdhani

b. Informasi Khusus

Kompetensi Awal / Kompetensi Prasyarat	● Peserta didik mendeskripsikan struktur sel serta bioproses yang terjadi seperti transpor membran dan pembelahan sel;	
Penguatan Profil Pelajar Pancasila	Dimensi	Elemen
	■ Beriman, bertakwa Kepada Tuhan YME, dan berakhlak mulia	akhlak kepada manusia
	■ Berkebinekaan Global	Berkeadilan sosial
	■ Bergotong royong	Kolaborasi

	▪ Mandiri	Pemahaman diri dan situasi yang dihadapi
	▪ Bernalar Kritis	merefleksi pemikiran dan proses berpikir dalam mengambil an keputusan
	▪ Kreatif	memiliki keluwesan berpikir dalam mencari alternatif solusi permasalahan.
Sarana dan Prasarana yang diperlukan	Hp atau laptop, koneksi internet yang bagus, alat tulis seperti kertas plano, kertas warna warni, gunting, lem, spidol, infocus, speaker, dan buku acuan pembelajaran.	
Target peserta didik	37 siswa per kelas	

Model/Metode pembelajaran yang digunakan	Model : Problem based learning, TGT, PJBL Metode yang digunakan : ceramah, diskusi berkelompok, dan presentasi Alasan karena model pembelajaran ini dapat melatih sikap ilmiah dari peserta didik, dan dapat menerapkan metode ilmiah yang sesuai dengan pembelajaran IPA

II. KOMPONEN INTI

1. Capaian Pembelajaran

Elemen	Capaian Pembelajaran (CP)
Pemahaman Biologi	Pada akhir fase F, peserta didik memiliki kemampuan **mendeskripsika**n **struktur sel serta bioproses yang terjadi seperti transpor membran dan pembelahan sel**; menganalisis keterkaitan struktur organ pada sistem organ dengan fungsinya serta kelainan atau gangguan yang muncul pada sistem organ tersebut; memahami fungsi enzim dan mengenal proses metabolisme yang terjadi dalam tubuh; serta memiliki kemampuan menerapkan konsep pewarisan sifat, pertumbuhan dan perkembangan, mengevaluasi gagasan baru mengenai evolusi, dan inovasi teknologi biologi.

Keterampilan Proses	**1) Mengamati** Mampu memilih alat bantu yang tepat untuk melakukan pengukuran dan pengamatan. Memperhatikan detail yang relevan dari obyek yang diamati. **2) Mempertanyakan dan memprediksi** Mengidentifikasi pertanyaan dan permasalahan yang dapat diselidiki secara ilmiah. Peserta didik menghubungkan pengetahuan yang telah dimiliki dengan pengetahuan baru untuk membuat prediksi. **3) Merencanakan dan melakukan penyelidikan** Peserta didik merencanakan penyilidikan ilmiah dan melakukan langkah-langkah operasional berdasarkan referensi yang benar untuk menjawab pertanyaan. Peserta didik melakukan pengukuran atau membandingkan variabel terikat dengan menggunakan alat yang sesuai serta memperhatikan kaidah ilmiah. **4) Memproses, menganalisis data dan informasi** Menafsirkan informasi yang didapatkan dengan jujur dan bertanggung jawab. Menganalisis menggunakan alat dan metode yang tepat, menilai relevansi informasi yang ditemukan dengan mencantumkan referensi rujukan, serta menyampaikan hasil penyelidikan. **5) Mengevaluasi dan refleksi** Mengevaluasi kesimpulan melalui Mengevaluasi kesimpulan melalui perbandingan dengan teori yang ada. Menunjukkan kelebihan dan

	kekurangan proses penyelidikan dan efeknya pada data. Menunjukkan permasalahan pada metodologi dan mengusulkan saran perbaikan untuk proses penyelidikan selanjutnya. **6) Mengkomunikasikan hasil** Mengomunikasikan hasil penyelidikan secara utuh termasuk di dalamnya pertimbangan keamanan, lingkungan, dan etika yang ditunjang dengan argumen, bahasa serta konvensi sains yang sesuai konteks penyelidikan. Menunjukkan pola berpikir sistematis sesuai format yang ditentukan

2. Tujuan Pembelajaran

TP	Alur Tujuan Pembelajaran
Mendeskripsikan struktur sel serta bioproses yang terjadi seperti transpor membran dan pembelahan sel	Siswa dapat menjelaskan komponen-komponen kimiawi penyusun sel.
	Siswa dapat mengidentifikasi berbagai organel yang menyusun sebuah sel
	Siswa dapat menjelaskan struktur dan fungsi organel-organel sel
	Siswa dapat menjelaskan struktur dan fungsi organel-organel sel

3. Asesmen

Dilaksanakan dalam 3 (tiga) prosedur/kegiatan dengan penjelasan berikut :

Diagnostik	Formatif	Sumatif
Asesmen diagnostik terdiri dari diagnostik non kognitif dan diagnostik kognitif yang keduanya dilaksanakan pada awal pembelajaran (asesmen terlampir)	Asesmen formatif dilaksanakan pada setiap akhir pertemuan sebagai post test (asesmen terlampir)	Asesmen sumatif dilaksanakan pada akhir materi sel setelah 7 kali pertemuan (asesmen terlampir)

4. Instrumen Asesmen

Asesmen Ketrampilan (Lembar Pengamatan) Rubrik tes tertulis (pilihan ganda dan uraian) Rubrik Penilaian karakter profil Pelajar Pancasila

5. Pemahaman Bermakna

Dengan mempelajari materi struktur sel, peserta didik diharapkan mampu mengetahui penyusun tubuh makhluk hidup yaitu sel sebagai unit terkecil dari makhluk hidup.

6. Uraian Materi

4. Komponen Penyusun Kimia Sel

Seluruh bagian sel tersusun atas beberapa komponen senyawa kimia. Kegiatan dan kehidupan sel juga merupakan akibat dari reaksi-reaksi kimia yang berlangsung di dalam sel. Komponen kimiawi sel yang meliputi seluruh aktivitas sel tersebut dikenal dengan nama protoplasma. Protoplasma merupakan substansi kompleks yang tersusun atas unsur-unsur kimia.

Sebagian besar protoplasma terdiri atas air, namun bahan yang memberi ciri pada strukturnya justru adalah protein dan beberapa senyawa kimia lain. Bentuk senyawa dari komponen kimiawi penyusun sel (protoplasma) tersebut dapat berupa senyawa organik dan senyawa anorganik. Senyawa organik dalam komponen sel bisa berupa karbohidrat, lemak, protein, dan asam nukleat. Sedangkan komponen senyawa anorganiknya bisa berupa air, vitamin, ataupun mineral.

5. Struktur Organel Sel dan Fungsinya

Sel merupakan unit terkecil penyusun tubuh makhluk hidup yang menjadi tempat terselenggaranya fungsi kehidupan. Robert Hooke, ilmuwan Inggris pertama kali menemukan sel pada tahun 1665 saat mengamati sayatan gabus menggunakan mikroskop sederhana. Ia menemukan ruang-ruang kosong yang disebut "*cellulae*" (sel). Sel hidup pertama kali diamati oleh Antonie van Leeuwenhoek melalui mikroskop berlensa tunggal, di mana ia menemukan bakteri dalam air rendaman jerami. Secara struktural, sel memiliki komponen-komponen penting

sebagai berikut ini:

1) Dinding Sel

   Tersusun dari selulosa, hemiselulosa, dan pektin. Berfungsi memberikan perlindungan, mempertahankan bentuk sel, dan mencegah kerusakan akibat tekanan osmotik.

2) Membran Plasma

   Membran plasma merupakan bagian terluar sel yang terdiri atas lapisan ganda fosfolipid dengan protein. Lapisan lipid tersusun atas fosfolipid, glikolipid dan sterol. Lapisan protein membran plasma terdiri atas glikoprotein. Terdapat dua jenis protein yakni lapisan protein perifer yang merupakan lapisan yang terdapat di permukaan lapisan lipid. Sedangkan lapisan protein integral merupakan lapisan protein yang menembus lapisan lipid. Membran plasma berfungsi untuk mengatur masuk dan keluarnya zat ke dalam sel secara selektif. Berperan sebagai tempat berbagai reaksi kimia, seperti enzimatik.

3) Sitoplasma

   Sitoplasma merupakan cairan sel yang berada di luar membran inti. Sitoplasma memiliki fungsi sebagai sumber bahan kimia penting bagi sel dan tempat terjadinya reaksi metabolisme. Komponen utama penyusun sitoplasma adalah cairan seperti gel yang disebut sitosol, substansi genetik simpanan dalam sitplasma, sitoskeleton yang berfungsi sebagai rangka sel, serta organel-organel sel.

4) Nukleus

   Nukleus merupakan organel terbesar di dalam sel dengan diameter sekitar 10 μm. Nukleus berbentuk bulat atau oval dengan dikelilingi membran nukleus dengan pori-pori nuklir untuk pertukaran materi, berisi DNA yang menyimpan informasi genetik. Nukleus berfungsi untuk mengatur sintesis protein dan mengendalikan aktivitas sel melalui ekspresi gen.

5) Retikulum Endoplasma (RE)

Retikulum endoplasma merupakan perpanjangan membran inti ke arah sitoplasma yang berbentuk seperti jala. Terdapat dua tipe retikulum endoplasma yaitu RE halus dan RE kasar. Retikulum Endoplasma kasar dilengkapi ribosom, berfungsi dalam sintesis dan transportasi protein, sedangkan RE halus tidak memiliki ribosom, berperan dalam sintesis lipid, detoksifikasi, dan metabolisme karbohidrat.

6) Badan Golgi

Disebut juga aparatus atau kompleks Golgi. Organel ini berbentuk kantung pipih, tubulus, dan vesikula, serta memiliki dua permukaan yakni cis (menerima vesikel dari RE) dan *trans* (mengolah dan mengemas vesikel untuk distribusi). Berfungsi untuk pembentukan dinding sel tumbuhan, bahan membran plasma, lisosom, dan akrosom pada spermatozoa. Selain itu juga berperan dalam sekresi senyawa seperti karbohidrat, lipid, dan protein.

7) Lisosom

Merupakan organel berbentuk kantong kecil dengan diameter sekitar 500 nm, mengandung enzim hidrolitik seperti protease, lipase, dan nuklease. Fungsi utama lisosom adalah untuk mencerna makanan dari fagositosis atau pinositosis, menghancurkan organel yang rusak, menghancurkan zat asing atau karsinogen, dan melakukan autolisis dengan melepaskan enzim ke dalam sel.

8) Mitokondria

Mitokondria merupakan organel berbentuk bulat lonjong, memiliki membran ganda (luar dan dalam), dengan bagian membran dalam membentuk krista untuk meningkatkan luas permukaan produksi ATP. Di dalam matriks terdapat DNA, ribosom, enzim siklus krebs, serta metabolit penting lainnya. Sedangkan bagian luar berfungsi sebagai pembatas antara bagian dalam mitokondria dan sitoplasma, Mitokondria adalah menghasilkan energi (ATP) karena berfungsi dalam oksidasi makanan, respirasi sel, dehidrogenasi, fosforilasi oksidatif, dan sistem

transpor elektron. Berdasarkan fungsinya ini mitokondria disebut *the power of cell*.

9) Ribosom

Organel kecil (diameter 20 - 25 nm) yang tersusun atas RNA dan protein, ditemukan bebas di sitoplasma atau melekat pada RE. Organel ini terdiri dari dua sub unit (kecil dan besar) yang berfungsi dalam sintesis protein melalui pembentukan ikatan asam amino.

10) Kloroplas

Organel berwarna hijau karena mengandung klorofil dan karotenoid. Organel ini berfungsi menangkap energi cahaya untuk fotosintesis. Struktur kloroplas meliputi membran ganda, stroma, dan sistem tilakoid (grana dan lamela intergrana) tempat klorofil berada.

11) Sentrosom

Organel sel hewan yang terdiri dari dua sentriol yang tersusun ortogonal. Sentriol terdiri dari sembilan mikrotubulus triplet berbentuk silinder. Organel berfungsi menggerakkan kromosom selama pembelahan sel dengan membentuk aster dan benang spindel.

12) Peroksisom

Organel sel mengandung enzim katalase untuk menguraikan hidrogen peroksida menjadi air dan oksigen. Pada tumbuhan peroksisom membantu mengubah lemak menjadi karbohidrat.

13) Vakuola

Organel yang ditemukan pada sel tumbuhan dan beberapa sel hewan. Pada tumbuhan, vakuola besar dan permanen, dibatasi oleh membran tonoplas dan berisi getah sel. BErfungsi sebagai pengatur tekanan osmotik, menyimpan bahan seperti kristal oksalat, pigmen (antosianin), dan zat asam, sebagai tempat penyimpanan sisa metabolisme sekunder (nikotin, alkaloid), dan mendegradasi organel yang rusak atau tua menggunakan enzim hidrolitik.

6. Perbedaan Struktur sel hewan dan tumbuhan

Sel hewan tidak memiliki dinding sel, vakula dan plastida seperti pada sel tumbuhan. Namun, pada sel hewan terdapat organel yang tidak dimiliki sel tumbuhan yakni sentriol dan lisosom. Sentriol pada sel hewan berjumlah dua yang terdapat di dalam sentrosom. Sentriol berperan dalam proses pembelahan sel. Saat pembelahan sel, tiap-tiap sentriol akan saling memisahkan diri menuju kutub yang berlawanan dan memancarkan benang-benang gelondong pembelahan yang akan menjerat kromosom.

Pada sel hewan juga terdapat lisosom yang merupakan kantong membran yang berisi enzim pencernaan intraseluler. Selain berperan dalam pencernaan intraseluler, lisosom juga memiliki kemampuan autofagi untuk menghancurkan struktur sel yang telah mati, eksositosis untuk membebaskan enzim ke luar sel, dan autolisis untuk membebaskan enzim ke luar sel, dan autolisis untuk menghancurkan diri sel dengan membebaskan isi lisosom ke dalam sel (Wati, 2017).

Pertemuan Ke- 1 : Penemu Sel

Alokasi waktu 2 Jam Pelajaran (JP) @ 45 menit

Langkah Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran	Alokasi Waktu
Pendahuluan	Guru memberikan salam dan berdoa bersama Guru mengecek kehadiran peserta didik, mengkondisikan kelas dan pembiasaan. Guru memberi tes diaganostik kognitif dan non kognitif pada peserta didik terkait materi sel. (**20 menit**) (**Lampiran 1.1**) **Apersepsi** https://www.youtube.com/shorts/YvLvkHTJDLw Guru bertanya kepada peserta didik berkaitan dengan video di atas, "Apakah susunan tubuh mahkluk hidup hanya terdiri dari organ saja?", "Bagaiama awal mula ditemukan sebuah sel?" **Pemberian Acuan** Menyampaikan tujuan pembelajaran. Memotivasi peserta didik tentang manfaat mempelajari penemu sel.	30 menit

Kegiatan Inti	**Penyampaian tujuan dan penyajian materi** Guru menyampaikan tujuan pembelajaran kemudian dilanjutkan dengan menyampaikan materi awal mengenai penemuan sel. Peserta didik disuruh mempelajari terlebih dahulu yang ada di buku paket mengenai penemu sel. **Pembentukan kelompok** Siswa dibagi menjadi kelompok secara heterogen, masing-masing kelompok terdiri dari 6 orang yang mewakili pencampuran dari berbagai kergaman dalam kelas seperti kemampuan akademik, jenis kelamin, ras, dan etnik. Setiap kelompok berdiskusi dan mempersiapkan strategi untuk menghaapi tournamen (waktu : 10 menit) **Turnamen** Setiap kelompok disediakan sebelas lembar tokoh dan sebelas lembar statement. (**Soal di Lampiran 1.2**) Siswa diberi waktu 10 menit untuk mencocokkan tokoh dan statement di setiap meja kelompok.	45 menit Model Team Games Tournament (TGT)

	• Ketika sudah, siswa langsung membunyikan password disetiap kelompoknya, kemudian guru akan memeriksa jawaban disetiap kelompok. • Semua kelompok berlomba menjawab dengan cepat dan tepat. • Kelompok yang menang adalah kelompok yang paling cepat selesai menjawab dan paling banyak pointnya maka akan mendapatkan hadiah. **Penghargaan kelompok** • Diberikan penghargaan (dapat berupa hadiah) kepada kelompok yang memiliki point tertinggi. Guru memberikan asesmen formatif.	

Penutup	**Resume** • Guru membimbing peserta didik membuat kesimpulan tentang penemu sel. **Refleksi** • Memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk merefleksi pembelajaran pada hari ini, supaya terjadi evaluasi dan untuk meningkatkan kualitas pembelajaran di pertemuan selanjutnya. • Guru memberikan evaluasi kepada peserta didik • Guru menyampaikan rencana pembelajaran selanjutnya. Guru memberikan penugasan untuk mempelajari materi selanjutnya yaitu organel sel.	15 menit

Pertemuan Ke- 2 Struktur dan Fungsi Sel (Media Cellopoli *Board Game)*

Alokasi Waktu 3 Jam Pelajaran (JP) @45 Menit

Langkah Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran	Alokasi Waktu
Pendahuluan	• Guru memberikan salam dan berdoa bersama • Guru mengecek kehadiran peserta didik, mengkondisikan kelas dan pembiasaan. **Apersepsi** https://www.youtube.com/watch?v=- 1iU8EKV6iY&t=1s Guru bertanya kepada peserta didik berkaitan dengan video di atas,"Apakah sel hanya tersusun dari satu organel saja?". Guru membawa dua model sel hewan dan tumbuhan kemudian bertanya pada peserta didik "Apa perbedaan sel hewan dan sel tumbuhan?" **Pemberian Acuan** • Menyampaikan tujuan pembelajaran. • Memotivasi peserta didik tentang manfaat mempelajari penemu sel. • Guru menjelaskan tujuan pembelajaran.	15 menit

Langkah Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran	Alokasi Waktu
	• Guru memperkenalkan permainan "Cellopoly" dan aturan mainnya. • Siswa dibagi ke dalam kelompok kecil.	

Langkah Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran	Alokasi Waktu
Kegiatan Inti	**Penyampaian tujuan dan penyajian materi** • Guru menyampaikan tujuan pembelajaran kemudian dilanjutkan dengan menyampaikan materi awal mengenai organel sel. Peserta didik mendengerakan penjelasan dari guru dan materi dipaparkan pada PPT organel sel (**15 menit**). **Pembentukan kelompok** • Siswa dibagi menjadi 2 kelompok besar secara heterogen, masing-masing kelompok besar terdiri 6 kelompok kecil dengan 3 orang setiap kelompoknya yang mewakili pencampuran dari berbagai kergaman dalam kelas seperti kemampuan akademik, jenis kelamin, ras, dan etnik. • Guru membagikan 1 set papan	100 Menit Model TGT (Team Games Tournament) melalui permainan "Cellopoly"

Langkah Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran	Alokasi Waktu
	permainan cellopoli yang sudah berisi aturan permainan, uang, kartu hak milik, kartu challenge, kartu chance, dadu, pion, dan tanda hak milik properti. • Guru menjelaskan mekanisme permainan, termasuk cara memperoleh poin dan menyelesaikan tantangan. • Setiap kelompok berdiskusi dan mempersiapkan strategi untuk menghadapi tournamen (**10 menit**) **Turnamen** • Setiap kelompok bermain dengan melempar dadu dan bergerak sesuai angka yang diperoleh. Jika mendarat di kotak organel, kelompok wajib mengambil *flashcard* yang berisi materi sesuai organel untuk memperdalam wawasan dan berhak	

Langkah Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran	Alokasi Waktu
	membeli properti organel ataupun lanjut bermain. Jika mendarat di kotak tantangan, kelompok harus menyelesaikan tugas yang ada di kartu tersebut (**Soal di Lampiran 1.3**). Kelompok yang berhasil menjawab dengan benar akan mendapatkan uang sebagai poin. • Siswa mulai bermain dengan durasi waktu keseluruhan 100 menit. • Semua kelompok berlomba mengumpulkan point dengan mengikuti peraturan yang tersedia dengan cepat dan tepat. Eksplorasi • Siswa mulai bermain, menjawab pertanyaan, dan menyelesaikan tantangan di papan permainan.	

Langkah Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran	Alokasi Waktu
	Elaborasi • Guru memfasilitasi diskusi jika ada pertanyaan yang sulit. Konfirmasi • Guru menanyakan konsep yang belum dipahami oleh siswa. • Guru memberikan klarifikasi dan penjelasan tambahan tentang konsep yang kurang dipahami siswa. • Kelompok yang menang adalah kelompok dengan properti yang paling banyak dan jumlah cellopoint terbanyak.	

	Penghargaan kelompok • Diberikan penghargaan (dapat berupa hadiah) kepada kelompok yang memiliki point tertinggi. • Guru memberikan penghargaan kepada kelompok pemenang.	
Penutup	**Refleksi** • Memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk merefleksi strategi yang digunakan dalam permainan dan menyampaikan refleksi pembelajaran pada hari ini, supaya terjadi evaluasi dan untuk meningkatkan kualitas pembelajaran di pertemuan selanjutnya. • Setiap kelompok menyampaikan kesimpulan tentang hubungan antar organel dalam fungsi seluler. • Guru memberikan evaluasi kepada peserta didik • Guru menyampaikan rencana pembelajaran selanjutnya.	15 menit

GLOSARIUM

Difusi	:	proses pergerakan partikel-partikel (molekul atau ion) suatu zat dari larutan yang konsentrasinya tinggi ke larutan yang konsentrasinya rendah dengan atau tanpa melalui membran.
Eukariotik	:	memiliki dinding inti. Sel eukariotik adalah sel yang sudah memiliki dinding inti sel.
Endositosis	:	mekanisme transportasi yang memasukkan partikel melalui membran plasma.
Eksositosis	:	mekanismes transportasi yang mengeluarkan partikel melalui membran plasma
Fagositosis	:	proses endositosis dimana benda yang dimakan (dimasukan) ke dalam sel berupa zat atau molekul padat.
Organel	:	satuan unit yang melaksanakan fungsi sel.
Osmosis	:	difusi air dari daerah yang berkonsentrasi rendah (hipotonik) ke daerah berkonsentrasi tinggi (hipertonik) melalui membrane semipermeabel.
Krenasi	:	mengkerutnya sel karena mengalami plasmolisis.
Protoplasma	:	substansi sel yang kompleks, tersusun atas unsur-unsur kimia.
Pinositosis	:	proses endositosis, dimana benda yang dimasukan ke dalam sel berupa zat cair atau larutan.
Plasmolisis	:	terlepasnya cairan sel sehingga sel mengalami krenasi.
Prokariotik	:	tidak memiliki membran inti. Sel prokaritok adalah sel yang tidak memiliki membrane inti sel, contohnya adalah sel bakteri dan alga biru.
Sintesis protein	:	proses pencetakan atau pembentukan protein yang terjadi di dalam sel. Secara garis besar, sintesis protein dilakukan melalui dua tahap, yaitu transkripsi dan translasi.
Sel	:	unit terkecil dari mahluk hidup yang paling tidak memiliki membran sel, sitoplasma yang didalamnya terdapat organel-organel sel dan materi genetik
Struktur sel	:	suatu pengaturan dan hubungan antara unsur-unsur atau elemen-elemen sel yang saling berhubungan dalam suatu kesatuan sistem sel sebagai unit terkecil mahluk hidup.
Translasi	:	penerjemah kode oleh tRNA yang dibawa oleh mRNA. menjadi urutan asam amino-asam amino yang membentuk suatu polipeptida (protein)
Transkripsi	:	proses pencetakan mRNA oleh DNA di dalam inti sel.
Transpor aktif	:	mekanisme pemindahan molekul atau zat tertentu melalui membrane sel, berlawanan arah dengan gradien konsentrasi. Untuk melawan gradien konsentrasi tersebut perlu dibantu ATP.
Zat organik	:	molekul yang mengandung atom karbon sebagai komponen penting
zat anorganik		molekul yang mengandung unsur kimia selain karbon.

7. Asesmen

1) Lampiran 1.1 Tes Diagnostik Non Kognitif Sel



2) **Asesmen Formatif**

- Pengamatan profil pelajar pancasila selama proses pembelajaran. Selama proses diskusi, guru memperhatikan keaktifan Peserta Didik dan Kemampuan Peserta Didik dalam menjelaskan dan memberikan tanggapan.
- Formatif asesmen yang bisa dilakukan selama kegiatan berlangsung ketika siswa sedang berkegiatan, guru berkeliling, dan berhenti sejenak di salah satu kelompok untuk mengamati kompetensi siswa.
- Ketika siswa sedang berkegiatan, guru berkeliling untuk mengamati keaktifan siswa ataupun melihat kendala yang mungkin timbul.

1. Rubrik Penilaian Profil Pelajar Pancasila

No	Nama Siswa	Kreatif	Gotong Royong	Bernalar Kritis	Jumlah Skor
1					
2					
Dst.					

Rubrik Penilaian Sikap	Rubrik Penilaian P3 (Kreatif/Gotong royong/Bernalar kritis)
Indikator Kreatif yang diamati: 1. Mampu menyimpulkan hasil analisis 2. Mampu memberikan ide orisinil 3. Mampu menyusun proyek yang tepat	4 : Apabila semua indikator muncul 3 : Apabila hanya 2 (dua) indikator muncul 2 : apabila hanya 1 (satu) indikator muncul 1 : apabila tidak ada indikator yang muncul

Rubrik Penilaian Sikap	Rubrik Penilaian P3 (Kreatif/Gotong royong/Bernalar kritis)
Indikator Gotong royong yang diamati: 1. Terlibat aktif dalam kerja kelompok 2. Mengerjakan tugas sesuai kesepakatan bersama 3. Mencari jalan keluar untuk mengatasi perbedaan pendapat dalam kelompok **Indikator Bernalar kritis yang diamati:** 1. Sering bertanya 2. Berani menanggapi jawaban teman 3. Mengamati materi yang diajarkan	

Penskoran : $\frac{\text{Nilai yang diperoleh}}{\text{Nilai Maksimum}}$ x 100

2. Rubrik penilaian Portofolio

Nama Kelompok : .....

Anggota : .....

No.	Aspek	Skor				Total
		1	2	3	4	
1.	Kelengkapan LKPD					
2.	Ketepatan waktu pengumpulan hasil karya					
3.	Kerapihan pengerjaan hasil karya					
4.	Ketepatan pengerjaan LKPD					
	Total					

Aspek	Kriteria			
	1	2	3	4
Kelengkapan pengerjaan LKPD	< 74% tugas	74% tugas	83% tugas	Lengkap
Ketepatan waktu pengumpulan hasil karya	Terlambat > 3 x 24 jam	Terlambat 24 jam	Terlambat 3 jam	Tepat waktu
Kerapihan pengerjaan hasil karya	Penulisan tidak rapi, tidak	Penulisan cukup rapi, dan desain	Penulisan rapi, dan desain menarik	Penulisan sangat rapi, menggunakan kaidah

Aspek	Kriteria			
	1	2	3	4
	nampak desain	cukup menarik		bahasa yang sesuai, dan desain sangat menarik.
Ketepatan pengerjaan LKPD	Menjawab semua soal namun tidak tepat	Mampu menjawab 50% soal di LKPD dengan tepat	Mampu menjawab 70% soal di LKPD dengan tepat	Mampu menjawab semua soal di LKPD dengan tepat

Penskoran : $\frac{\text{Nilai yang diperoleh}}{\text{Nilai Maksimum}}$ x 100

5. Refleksi Siswa dan Guru

a. Siswa melakukan refleksi terbimbing terkait materi dan proses pembelajaran

REFLEKSI

Nama Siswa : _____

Kelas : _____

Refleksi Peserta Didik

a. Apakah kamu suka dengan kegiatan pembelajaran ini?
b. Adakah hal menarik lainnya?
c. Cara belajar yang bagaimana yang paling membantumu dalam melakukan pembelajaran?
d. Kesulitan apa saja yang kamu temui dalam belajar?
e. Apakah kamu menemukan kesulitan dalam memahami instruksi/perintah?
f. Bagaimana kamu dapat terus mempraktikkan keterampilan ini?

B. Guru melakukan refleksi terkait proses dan hasil pembelajaran

REFLEKSI

Kelas : _____

Proses Pembelajaran : _____

Lampiran 21. Kisi-kisi Soal Pada Media

Kisi-kisi Soal Cellopoli *Board Game*

No.	Pertanyaan	Capaian Pembelajaran (CP)	Tujuan Pembelajaran (TP)	Tingkat kognitif
1.	Sebutkan lima organel dalam sel dan jelaskan fungsi masing-masing dalam waktu 1 menit!	Memahami struktur dan fungsi organel sel	Mengidentifikasi organel sel dan fungsinya	C2 (Memahami)
2.	Jelaskan bagaimana sitoplasma mendukung kerja organel lain!	Memahami peran sitoplasma dalam sel	Menjelaskan fungsi sitoplasma sebagai pendukung kerja organel	C2 (Memahami)
3.	Tim lain akan bertanya tentang fungsi lisosom. Jawab pertanyaan tersebut dengan benar.	Memahami peran lisosom dalam pencernaan intraseluler	Menjelaskan fungsi lisosom dengan jelas dan akurat	C2 (Memahami)
4.	Temukan analogi kehidupan nyata untuk fungsi aparatus golgi!	Memahami fungsi aparatus Golgi dalam sel	Menjelaskan fungsi aparatus Golgi melalui analogi kehidupan sehari-hari	C3 (Menerapkan)
5.	Sebutkan dua organel yang bekerja sama dalam sintesis protein dan distribusi	Memahami mekanisme sintesis protein dalam sel	Menghubungkan fungsi ribosom dan RE kasar dalam sintesis protein	C3 (Menerapkan)

No.	Pertanyaan	Capaian Pembelajaran (CP)	Tujuan Pembelajaran (TP)	Tingkat kognitif
	protein, lalu jelaskan hubungannya!			
6.	Jelaskan hubungan antara kloroplas, mitokondria, dan energi pada tumbuhan dalam waktu 30 detik!	Memahami peran kloroplas dan mitokondria dalam metabolisme	Menghubungkan fotosintesis dan respirasi seluler dalam produksi energi	C3 (Menerapkan)
7.8.	Tim harus menjelaskan bagaimana proses osmosis bekerja pada vakuola tumbuhan menggunakan analogi kehidupan sehari-hari.	Memahami mekanisme transportasi sel	Menjelaskan osmosis melalui analogi kehidupan sehari-hari	C3 (Menerapkan)
9.	Jika membran sel rusak, organel apa yang paling terpengaruh? Jelaskan alasannya!	Menganalisis peran membran sel dalam regulasi	Menjelaskan dampak kerusakan membran sel terhadap organel lain	C4 (Menganalisis)
10.	Apa yang akan terjadi jika mitokondria berhenti berfungsi?	Memahami peran mitokondria	Menganalisis dampak kegagalan	C4 (Menganalisis)

No.	Pertanyaan	Capaian Pembelajaran (CP)	Tujuan Pembelajaran (TP)	Tingkat kognitif
	Jelaskan efeknya pada seluruh sel.	dalam produksi energi	mitokondria terhadap sel	
11.	Jika kloroplas berhenti bekerja, tim anda harus menjelaskan bagaimana ini memengaruhi proses fotosintesis?	Memahami peran kloroplas dalam fotosintesis	Menganalisis dampak kehilangan kloroplas pada tumbuhan	C4 (Menganalisis)
12.	Gambarkan organel lisosom dan tambahkan fungsi utamanya pada diagram anda!	Memahami struktur dan fungsi lisosom	Membuat diagram lisosom dan menjelaskan fungsinya	C5 (Mengevaluasi)
13.	Jelaskan bagaimana protein diproduksi mulai dari nukleus hingga keluar sel menggunakan diagram sederhana.	Memahami proses sintesis protein dalam sel	Membuat diagram alur produksi protein dari nukleus hingga keluar sel	C5 (Mengevaluasi)
14.	Jika sel tidak memiliki peroksisom, bagaimana dampaknya? Jelaskan solusi untuk	Memahami fungsi peroksisom dalam metabolisme sel	Menganalisis dampak kehilangan peroksisom dan mencari solusi alternatif	C5 (Mengevaluasi)

No.	Pertanyaan	Capaian Pembelajaran (CP)	Tujuan Pembelajaran (TP)	Tingkat kognitif
	mengatasi hal tersebut!			
15.	Buat diagram interaksi antara Nukleus, RE, dan aparatus Golgi!	Memahami jalur sintesis dan distribusi protein dalam sel	Membuat diagram hubungan nukleus, RE, dan aparatus Golgi	C5 (Mengevaluasi)
16.	Debatkan mana yang lebih penting: Mitokondria atau Kloroplas?	Menganalisis peran mitokondria dan kloroplas dalam sel	Membandingkan dan mempertahankan argumen ilmiah dalam debat	C5 (Mengevaluasi)
17.	Anda diminta membuat model membran sel dengan bahan sederhana. Jelaskan desain anda dan bahan yang digunakan.	Mengembangkan model untuk memahami struktur membran sel	Mendesain model membran sel menggunakan bahan sederhana	C6 (Mencipta)
18.	Buat puisi pendek tentang mitokondria dan perannya dalam menghasilkan energi!	Memahami peran mitokondria dalam sel	Mengembangkan ekspresi kreatif dalam menjelaskan peran mitokondria	C6 (Mencipta)
19.	Perankan interaksi antara nukleus, ribosom, dan RE kasar dalam sintesis protein!	Memahami hubungan antarorganel dalam sintesis protein	Memerankan interaksi antarorganel secara kreatif	C6 (Mencipta)

No.	Pertanyaan	Capaian Pembelajaran (CP)	Tujuan Pembelajaran (TP)	Tingkat kognitif
20.	Buat cerita pendek tentang perjalanan molekul glukosa dari membran sel hingga mitokondria!	Memahami metabolisme seluler	Menyusun narasi ilmiah tentang perjalanan molekul dalam sel	C6 (Mencipta)
	Ciptakan lirik lagu sederhana tentang peran membran sel!	Memahami struktur dan fungsi membran sel	Menyusun lagu edukatif tentang membran sel	C6 (Mencipta)

Lampiran 22. Surat Permohonan Validasi Media

KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
alamat: Jl.Prof. Dr. Hamka Km. 1 Semarang 50185
E-mail: fst@walisongo.ac.id Web : Http://fst.walisongo.ac.id

Nomor : B.3749/Un.10.8/D/SP.01.06/05/2025
Lamp : -
Hal : Permohonan Validasi Instrumen

Kepada Yth.
1. Dwimei Ayudewandari Pratanami M. Sc.
Dosen Validator Ahli Materi
(Dosen PENDIDIKAN BIOLOGI FST UIN Walisongo)
2. Nisa Rasyida M. Pd.
Dosen Validator Ahli Media
(Dosen PENDIDIKAN BIOLOGI FST UIN Walisongo)
di tempat.

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Bersama ini kami mohon dengan hormat, kiranya Bapak/Ibu/Saudara menjadi validator ahli instrumen untuk penelitian skripsi:

Nama	:	**Wahyu Ramdhani**
NIM	:	2108086173
Program Studi	:	PENDIDIKAN BIOLOGI
Fakultas	:	Sains dan Teknologi UIN Walisongo
Judul	:	Pengembangan Media Cellopoli Board Game dan Flashcard Berbasis TGT untuk Melatih Keterampilan Kolaborasi Pada Materi Struktur dan Fungsi Sel

Demikian atas perhatian dan berkenannya menjadi validator ahli instrument kami ucapkan terima kasih

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Semarang, 05 Mei 2025
an. Dekan,
Ketua Prodi

Dr. Listyono, M.Pd.
NIP. 19691016 200801 1 008

Lampiran 23. Surat Izin Melakukan Riset

Surat Izin Melakukan Riset



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
Alamat: Jl. Prof. Dr. Hamka Km.1 Semarang
E-mail: fst@walisongo.ac.id. Web:Http://fst.walisongo.ac.id

Nomor : B.4135/Un.10.8/K/SP.01.08/05/2025 Semarang, 14 Mei 2025
Lamp : Proposal Skripsi
Hal : Permohonan Izin Riset

Kepada Yth.
Kepala Sekolah SMA Negeri 1 Kendal
Jl. Soekarno Hatta, Kelurahan Purwokerto, Kec. Patebon
Kendal, Jawa Tengah 51351
di tempat

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Diberitahukan dengan hormat dalam rangka penulisan skripsi, bersama ini kami sampaikan bahwa mahasiswa di bawah ini :

Nama	: Wahyu Ramdhani
NIM	: 2108086173
Jurusan	: PENDIDIKAN BIOLOGI
Judul	: Pengembangan Media Cellopoli Board Game dan Flashcard Berbasis TGT untuk Melatih Keterampilan Kolaborasi Pada Materi Struktur dan Fungsi Sel
Semester	: VIII (Delapan)

Mahasiswa tersebut membutuhkan data-data dengan tema/judul skripsi yang sedang disusun, oleh karena itu kami mohon mahasiswa tersebut, Meminta ijin melaksanakan Riset di tempat Bapak / ibu pimpin, yang akan dilaksanakan 19 Mei 2025 dan 22 Mei 2025.

Demikian atas perhatian dan kerjasamanya disampaikan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

a.n. Dekan
Kabag. Tata Usaha,

Khoiri Kharis, SH, M.H
NIP. 19691017 199403 1 002

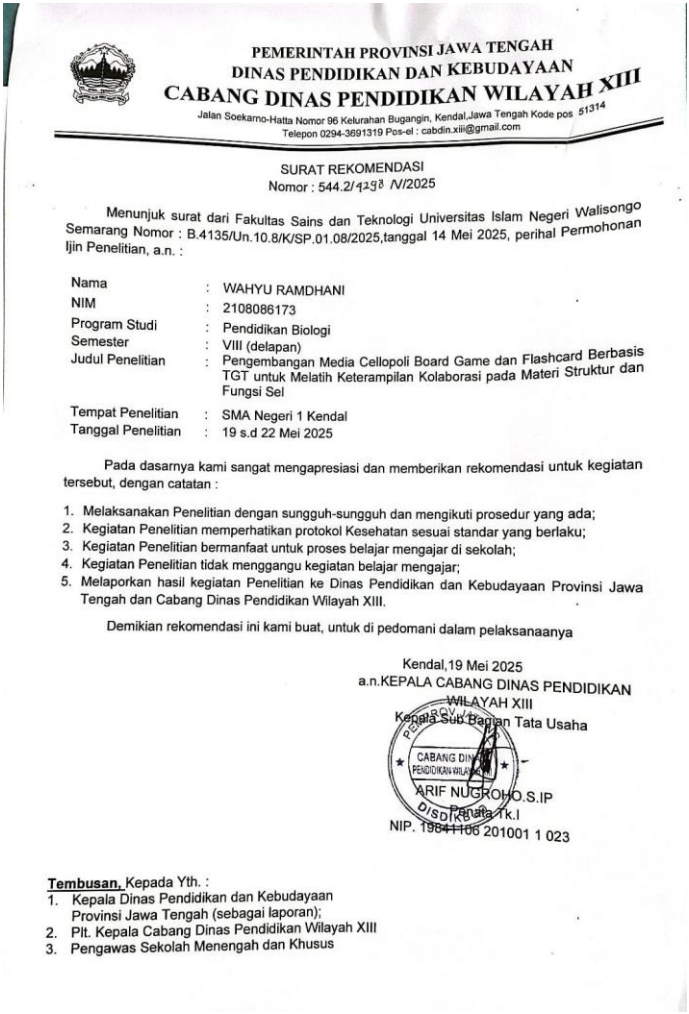
Tembusan Yth.

1. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo (sebagai laporan)
2. Arsip

Cp Wahyu Ramdhani : 081391601283

Lampiran 24. Surat Rekomendasi Cabang Dinas Pendidikan

Surat Rekomendasi Cabang Dinas Pendidikan



PEMERINTAH PROVINSI JAWA TENGAH
DINAS PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
CABANG DINAS PENDIDIKAN WILAYAH XIII
Jalan Soekarno-Hatta Nomor 96 Kelurahan Bugangin, Kendal,Jawa Tengah Kode pos 51314
Telepon 0294-3691319 Pos-el : cabdin.xiii@gmail.com

SURAT REKOMENDASI
Nomor : 544.2/4198 /V/2025

Menunjuk surat dari Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang Nomor : B.4135/Un.10.8/K/SP.01.08/2025,tanggal 14 Mei 2025, perihal Permohonan Ijin Penelitian, a.n. :

Nama	:	WAHYU RAMDHANI
NIM	:	2108086173
Program Studi	:	Pendidikan Biologi
Semester	:	VIII (delapan)
Judul Penelitian	:	Pengembangan Media Cellopoli Board Game dan Flashcard Berbasis TGT untuk Melatih Keterampilan Kolaborasi pada Materi Struktur dan Fungsi Sel
Tempat Penelitian	:	SMA Negeri 1 Kendal
Tanggal Penelitian	:	19 s.d 22 Mei 2025

Pada dasarnya kami sangat mengapresiasi dan memberikan rekomendasi untuk kegiatan tersebut, dengan catatan :

1. Melaksanakan Penelitian dengan sungguh-sungguh dan mengikuti prosedur yang ada;
2. Kegiatan Penelitian memperhatikan protokol Kesehatan sesuai standar yang berlaku;
3. Kegiatan Penelitian bermanfaat untuk proses belajar mengajar di sekolah;
4. Kegiatan Penelitian tidak menggangu kegiatan belajar mengajar;
5. Melaporkan hasil kegiatan Penelitian ke Dinas Pendidikan dan Kebudayaan Provinsi Jawa Tengah dan Cabang Dinas Pendidikan Wilayah XIII.

Demikian rekomendasi ini kami buat, untuk di pedomani dalam pelaksanaanya

Kendal,19 Mei 2025
a.n.KEPALA CABANG DINAS PENDIDIKAN
WILAYAH XIII
Kepala Sub Bagian Tata Usaha

ARIF NUGROHO,S.IP
Penata Tk.I
NIP. 19641106 201001 1 023

Tembusan, Kepada Yth. :
1. Kepala Dinas Pendidikan dan Kebudayaan Provinsi Jawa Tengah (sebagai laporan);
2. Plt. Kepala Cabang Dinas Pendidikan Wilayah XIII
3. Pengawas Sekolah Menengah dan Khusus

Lampiran 25. Surat Keterangan Telah Melakukan Riset

Surat Keterangan Telah Melakukan Riset



PEMERINTAH PROVINSI JAWA TENGAH
DINAS PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
SEKOLAH MENENGAH ATAS NEGERI 1
KENDAL
Jalan Soekarno Hatta, Patebon, Kabupaten Kendal
Pos 51351, ☎ 294-381136, Faksimile 0294-381136, ✉ sma1kdl@gmail.com



SURAT KETERANGAN
Nomor : 400.7.22.1/1548/2025

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama	: MOH. DULSALAM, S.Pd., M.Pd.
NIP	: 19771209 200212 1 003
Pangkat / Gol.Ruang	: Pembina Tingkat I
Jabatan	: Kepala SMA Negeri 1 Kendal

Menerangkan bahwa :

Nama	: WAHYU RAMDHANI
NIM	: 2108086173
Program Studi	: Pendidikan Biologi / S1
Perguruan Tinggi	: UIN Walisongo Semarang

Telah mengadakan penelitian di SMA Negeri 1 Kendal dalam rangka penyusunan Skripsi dengan Judul **"PENGEMBANGAN MEDIA CELLOPOLI BOARD GAME DAN FLASH CARD BERBASIS TGT UNTUK MELATIH KETRAMPILAN KOLABORASI PADA MATERI STRUKTUR DAN FUNGSI SEL"**, Pada tanggal 19 s.d 22 Mei 2025.

Demikian surat keterangan ini kami buat dengan sebenarnya dan dapat dipergunakan seperlunya.

Kendal, 22 Mei 2025
Plt. Kepala SMA Negeri 1 Kendal



MOH. DULSALAM, S.Pd., M.Pd.
Pembina Tingkat I
NIP. 19771209 200212 1 003

Lampiran 26. Dokumentasi Penelitian

Dokumentasi Penelitian



Siswa melakukan diskusi kelompok



Siswa mulai menyusun strategi bermain



Turnamen akhir babak penentuan juara



Pembagian *reward* pemenang

RIWAYAT HIDUP

A. Identitas Diri

Nama Lengkap	:	Wahyu Ramdhani
Tempat & Tanggal Lahir	:	Medan, 27 Oktober 2003
Alamat Rumah	:	Jl. Tanjung Gusta, Gg. Ubudiyah, Medan Helvetia, Sumatera Utara
Nomor HP	:	081391601283
E-mail	:	wramdhani2710@gmail.com

B. Riwayat Pendidikan

1. SD Negeri 066047 (2009 – 2015)
2. MTs Negeri 3 Medan (2015 – 2018)
3. MAN 2 Model Medan (2018 – 2021)
4. UIN Walisongo Semarang (2021 – 2025)

Semarang, 14 Juni 2025



Wahyu Ramdhani
NIM 2108086173