

**PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN KOOPERATIF TIPE
NUMBERED HEAD TOGETHER (NHT) BERBANTUAN MEDIA
PROBLEM CARD TERHADAP KETERAMPILAN
KOLABORASI DAN KOMUNIKASI SISWA SMA KELAS X**

SKRIPSI

Diajukan untuk Memenuhi Sebagian Syarat Guna Memperoleh
Gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd.) dalam Ilmu Biologi



Diajukan oleh:

VITA HERLINA

NIM: 2108086053

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

2025

**PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN KOOPERATIF TIPE
NUMBERED HEAD TOGETHER (NHT) BERBANTUAN MEDIA
PROBLEM CARD TERHADAP KETERAMPILAN
KOLABORASI DAN KOMUNIKASI SISWA SMA KELAS X**

SKRIPSI

**Diajukan untuk Memenuhi Sebagian Syarat Guna
Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd.) dalam Ilmu
Biologi**

**VITA HERLINA
NIM 2108086053**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
SEMARANG
2025**

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Vita Herlina
NIM : 2108086053
Jurusan : Pendidikan Biologi

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul:

**PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN KOOPERATIF TIPE
NUMBERED HEAD TOGETHER (NHT) BERBANTUAN MEDIA
PROBLEM CARD TERHADAP KETERAMPILAN
KOLABORASI DAN KOMUNIKASI SISWA SMA KELAS X**

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

Semarang, 11 Juni 2025

Pembuat pernyataan,



Vita Herlina
NIM. 2108086053

PENGESAHAN



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
Jl. Prof Dr. Hamka Ngaliyan Semarang 50185
Telp.024-7601295 Fax.7615387

PENGESAHAN

Naskah skripsi berikut ini :

Judul : Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Numbered Head Together* (NHT) Berbantuan Media *Problem card* Terhadap Keterampilan Kolaborasi dan Komunikasi Siswa SMA Kelas X

Penulis : Vita Herlina

NIM : 2108086053

Jurusan : Pendidikan Biologi

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

Semarang, Juni 2025

DEWAN PENGUJI

Penguji I,


Dr. Siti Mukhlisoh Setyawati, M.Si.
NIP. 197611172009122001

Penguji II,


Mirtaati Na'ima, M.Sc.
NIP. 198809302019032016

Penguji III,


Hafidha Asni Akmalia, M.Sc.
NIP. 198908212019032013

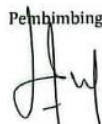
Penguji IV,


Widi Cahya Adi, M.Pd.
NIP. 199206192019031014

Pembimbing I,


Dr. Siti Mukhlisoh Setyawati, M.Si.
NIP. 197611172009122001

Pembimbing II,


Elina Lestariyanti, M.Pd.
NIP. 199106192019032022



NOTA DINAS

Semarang, 11 Juni 2025

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

Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

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

Judul : Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Tipe
Numbered Head Together (NHT) Berbantuan
Media *Problem Card* Terhadap Keterampilan
Kolaborasi dan Komunikasi Siswa SMA Kelas X

Nama : Vita Herlina

NIM : 2108086053

Jurusan : Pendidikan Biologi

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

Wassalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

Pembimbing I,



Dr. Siti Mukhlisoh Setyawati, M.Si.
NIP. 197611172009122001

NOTA DINAS

Semarang, 11 Juni 2025

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

Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

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

Judul : Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Tipe
Numbered Head Together (NHT) Berbantuan
Media *Problem Card* Terhadap Keterampilan
Kolaborasi dan Komunikasi Siswa SMA Kelas X

Nama : Vita Herlina

NIM : 2108086053

Jurusan : Pendidikan Biologi

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

Wassalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

Pembimbing II,



Elina Lestariyanti, M.Pd.

NIP. 199106192019032022

ABSTRAK

Judul : Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Tipe
Numbered Head Together (NHT) Berbantuan
Media *Problem Card* Terhadap Keterampilan
Kolaborasi dan Komunikasi Siswa SMA Kelas X
Nama Penulis : Vita Herlina
NIM : 2108086053

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh model pembelajaran kooperatif tipe NHT berbantuan media *Problem Card* terhadap keterampilan kolaborasi dan komunikasi siswa kelas X SMA Negeri 10 Semarang. Jenis penelitian yang digunakan adalah quasi eksperimen dengan jenis *Posttest Only Control Group Design*. Sampel dalam penelitian ini adalah siswa kelas X-9 (kelas kontrol) dan X-10 (kelas eksperimen) yang masing-masing berjumlah 35 siswa. Metode pengumpulan data menggunakan lembar observasi dan angket. Hasil penelitian pada lembar observasi dan angket setelah perlakuan diperoleh masing-masing nilai Asymp. Sig. (2-tailed) $0,000 < 0,05$. Maka H_a diterima, hal ini menunjukkan bahwa model pembelajaran kooperatif tipe NHT berbantuan media *Problem Card* berpengaruh terhadap keterampilan kolaborasi dan komunikasi siswa kelas X dalam pembelajaran biologi di SMA Negeri 10 Semarang.

Kata kunci: Keterampilan kolaborasi, keterampilan komunikasi, media *problem card*, dan model pembelajaran kooperatif tipe NHT.

TRANSLITERASI

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

u > = u panjang

Bacaan Diftong:

au = اُوْ

ai = اَيْ

iy = اِيْ

KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirabbil'alamin. Puji syukur kehadiran Allah Subhanahu Wa Ta'ala atas segala rahmat, hidayah, taufik, serta karunia-Nya yang tak terhingga, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Shalawat serta salam senantiasa tercurah kepada Nabi Muhammad Shallallahu 'Alaihi Wasallam, suri tauladan terbaik bagi seluruh umat. Semoga dengan wasilahnya kita mendapatkan keberkahan ilmu baik di dunia maupun di akhirat.

Penulisan skripsi ini merupakan wujud dari perjalanan panjang studi dan penelitian yang tidak lepas dari berbagai tantangan. Berkat rahmat Allah SWT dan dukungan dari berbagai pihak, segala hambatan dapat teratasi. Hormat dan terima kasih yang tulus dan sedalam-dalamnya ditujukan kepada:

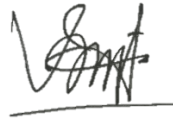
1. Orang tua yang telah memberikan dukungan dan doa yang tiada hentinya untuk kelancaran setiap proses yang dihadapi penulis.
2. Prof. Dr. H. Nizar, M.Ag. selaku Rektor Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang.
3. Prof. Dr. H. Musahadi, M.Ag. selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang.

4. Dr. Listyono, M.Pd. selaku Kepala Jurusan Pendidikan Biologi.
5. Dr. Siti Mukhlishoh Setyawati, M.Si. selaku dosen pembimbing I dan Ibu Elina Lestariyanti, M.Pd. selaku dosen pembimbing II yang telah sabar dan rela meluangkan waktunya untuk memberikan bimbingan dalam proses penyusunan skripsi ini.
6. Bapak Chusnul Adib Achmad, M.Si. selaku dosen wali yang selalu mendampingi dan membimbing sejak awal mahasiswa baru hingga menjadi lulusan UIN Walisongo Semarang.
7. Segenap Bapak dan Ibu dosen, pegawai, dan seluruh civitas akademik di Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang atas bimbingan dan pengarahan dalam penyusunan skripsi.
8. Bapak Raden Edy Priyanta, S.Pd. selaku guru mata pelajaran biologi di SMA Negeri 10 Semarang yang telah memberikan kesempatan kepada peneliti untuk melakukan penelitian.
9. Rekan-rekan seperjuangan yang selalu menghibur dan memotivasi dalam penyelesaian skripsi ini.
10. Pihak-pihak lain yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Semoga Allah membalas seluruh kebaikan kepada semuanya. Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna, baik dari segi materi maupun penyajian. Karenanya, saran dan kritik yang membangun sangat penulis harapkan demi perbaikan di masa mendatang. Harapannya skripsi ini dapat memberikan manfaat, khususnya bagi penulis, dan umumnya bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Semarang, 11 Juni 2025

Penulis,

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Vita Herlina', written over a horizontal line.

Vita Herlina

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	ii
PERNYATAAN KEASLIAN	iii
PENGESAHAN	iv
NOTA DINAS.....	v
ABSTRAK.....	vii
TRANSLITERASI	viii
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR GAMBAR.....	xvi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Identifikasi Masalah	10
C. Pembatasan Masalah.....	11
D. Rumusan Masalah	12
E. Tujuan Penelitian.....	12
F. Manfaat Penelitian	13
BAB II LANDASAN PUSTAKA	15
A. Kajian Teori.....	15
B. Kajian Penelitian yang Relevan.....	49
C. Kerangka Berpikir	53
D. Hipotesis Penelitian.....	54
BAB III METODE PENELITIAN	56
A. Jenis Penelitian	56
B. Tempat dan Waktu Penelitian.....	57
C. Populasi dan Sampel Penelitian	57
D. Definisi Operasional Variabel.....	58
E. Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data.....	61
F. Validitas dan Reliabilitas Instrumen	66
G. Teknik Analisis Data.....	70
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	74

A.	Deskripsi Hasil Penelitian	74
B.	Hasil Uji Hipotesis	80
C.	Pembahasan.....	88
D.	Keterbatasan Penelitian.....	102
BAB V	SIMPULAN DAN SARAN	104
A.	Simpulan	104
B.	Implikasi.....	105
C.	Saran	106
DAFTAR PUSTAKA.....		108
LAMPIRAN		118

DAFTAR TABEL

Tabel	Judul	Halaman
Tabel 2. 1	Analisis TP dan IKTP Materi Perubahan Iklim	40
Tabel 3. 1	Desain Penelitian	56
Tabel 3. 2	Alternatif Jawaban untuk Butir Pertanyaan	64
Tabel 3. 3	Indikator dan Aspek Keterampilan Kolaborasi dan Komunikasi	65
Tabel 3. 4	Kategori Penilaian Keterampilan Kolaborasi dan Komunikasi	66
Tabel 3. 5	Klasifikasi Koefisien Reliabilitas	69
Tabel 3. 6	Hasil Uji Reliabilitas Instrumen Angket Keterampilan Kolaborasi dan Komunikasi	70
Tabel 4. 1	Hasil Statistik Deskriptif Lembar Observasi Keterampilan Kolaborasi Kelas Kontrol dan Eksperimen	76
Tabel 4. 2	Hasil Statistik Deskriptif Lembar Angket Keterampilan Kolaborasi Kelas Kontrol dan Eksperimen	77
Tabel 4. 3	Hasil Statistik Deskriptif Lembar Observasi Keterampilan Komunikasi Kelas Kontrol dan Eksperimen	78
Tabel 4. 4	Hasil Statistik Deskriptif Lembar Angket Keterampilan Komunikasi Kelas Kontrol dan Eksperimen	79
Tabel 4. 5	Hasil Uji Normalitas Kelas Kontrol dan Eksperimen	80
Tabel 4. 6	Hasil Uji Homogenitas Kelas Kontrol dan Eksperimen	82

Tabel 4. 7	Hasil Uji Independent Sample t-Test Lembar Observasi Keterampilan Kolaborasi dan Komunikasi	84
Tabel 4. 8	Hasil Uji Normalitas Kelas Kontrol dan Eksperimen	85
Tabel 4. 9	Hasil Uji Homogenitas Kelas Kontrol dan Eksperimen	86
Tabel 4. 10	Hasil Uji Independent Sample t-Test Angket Keterampilan Kolaborasi dan Komunikasi	87
Tabel 4. 11	Hasil Keterampilan Kolaborasi Untuk Setiap Indikator pada Kelas Kontrol dan Eksperimen	91
Tabel 4. 12	Hasil Keterampilan Komunikasi Untuk Setiap Indikator pada Kelas Kontrol dan Eksperimen	97

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Judul	Halaman
Gambar 2. 1	Skema Kerangka Berpikir	54

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Judul	Halaman
Lampiran 1	Lembar Validasi Angket dan Lembar Observasi	118
Lampiran 2	Lembar Validasi Media Pembelajaran	122
Lampiran 3	Lembar Validasi Modul Ajar	124
Lampiran 4	Lembar Observasi Pra-riset	127
Lampiran 5	Lembar Wawancara Pra-riset Guru dan Siswa	132
Lampiran 6	Lembar Angket Pra-riset	136
Lampiran 7	Hasil Angket Pra-riset Keterampilan Kolaborasi dan Komunikasi Siswa Kelas X-9 dan X-10 SMA Negeri 10 Semarang	139
Lampiran 8	Pemilihan Sampel Penelitian	141
Lampiran 9	Kisi-kisi Angket Keterampilan Kolaborasi dan Komunikasi	147
Lampiran 10	Lembar Angket Keterampilan Kolaborasi dan Komunikasi	151
Lampiran 11	Rubrik Penilaian Lembar Observasi Keterampilan Kolaborasi dan Komunikasi	160
Lampiran 12	Lembar Observasi Keterampilan Kolaborasi dan Komunikasi	175
Lampiran 13	Lembar Observasi Keterlaksanaan Sintaks Model Pembelajaran NHT dan Discovery Learning	181
Lampiran 14	Modul Ajar Kelas Eksperimen	185
Lampiran 15	Modul Ajar Kelas Kontrol	210
Lampiran 16	Media Problem Card	234

Lampiran 17	Rubrik Penilaian Soal Problem Card	237
Lampiran 18	Perhitungan Uji Validitas Angket Keterampilan Kolaborasi dan Komunikasi	284
Lampiran 19	Hasil Uji Validitas Butir Pernyataan Angket Keterampilan Kolaborasi dan Komunikasi	295
Lampiran 20	Hasil Uji Reliabilitas Angket Keterampilan Kolaborasi dan Komunikasi	297
Lampiran 21	Hasil Observasi Keterampilan Kolaborasi Siswa	298
Lampiran 22	Hasil Observasi Keterampilan Komunikasi Siswa	302
Lampiran 23	Hasil Angket Keterampilan Kolaborasi Siswa	306
Lampiran 24	Hasil Angket Keterampilan Komunikasi Siswa	308
Lampiran 25	Nilai Observasi Keterampilan Kolaborasi dan Komunikasi Kelas Eksperimen dan Kontrol	310
Lampiran 26	Data Hasil Observasi Untuk Setiap Indikator Keterampilan Kolaborasi dan Komunikasi	312
Lampiran 27	Nilai Angket Keterampilan Kolaborasi dan Komunikasi Kelas Eksperimen dan Kontrol	318
Lampiran 28	Hasil Uji Statistik Deskriptif Lembar Observasi Keterampilan Kolaborasi dan Komunikasi	320
Lampiran 29	Hasil Uji Normalitas dan homogenitas Lembar Observasi	321

	Keterampilan Kolaborasi dan Komunikasi	
Lampiran 30	Hasil Uji Hipotesis Lembar Observasi Keterampilan Kolaborasi dan Komunikasi	322
Lampiran 31	Hasil Uji Statistik Deskriptif Angket Keterampilan Kolaborasi dan Komunikasi	323
Lampiran 32	Hasil Uji Normalitas dan Homogenitas Angket Keterampilan Kolaborasi dan Komunikasi	324
Lampiran 33	Hasil Uji Hipotesis Angket Keterampilan Kolaborasi dan Komunikasi	325
Lampiran 34	Dokumentasi Pelaksanaan Pembelajaran	326
Lampiran 35	Surat Keterangan Telah Melaksanakan Riset	329
Lampiran 36	Data Riwayat Hidup	330

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Keterampilan kolaborasi dan komunikasi merupakan dua dari empat kompetensi utama abad ke-21 yang dikenal sebagai 4C yaitu komunikasi (*communication*), kolaborasi (*collaboration*), berpikir kritis (*critical thinking*), dan berpikir kreatif (*creative thinking*). Keterampilan kolaborasi dan komunikasi tergolong keterampilan dasar yang harus dimiliki setiap individu agar lebih mudah beradaptasi dalam menghadapi persaingan global di masa mendatang (Dhitasarifa et al., 2023). Kedua keterampilan tersebut penting bagi siswa sebagai penunjang keberhasilan pembelajaran (Muamala & Wulandari, 2024).

Keterampilan kolaborasi mengacu pada kemampuan individu untuk saling bekerja sama secara efektif guna mencapai tujuan yang diharapkan. Kemampuan kolaborasi memiliki peran penting dalam meningkatkan efektivitas pembelajaran. Siswa akan mudah untuk saling berbagi pengetahuan dan pengalaman, mendukung sesama, serta dapat menyelesaikan permasalahan dengan bijak jika

memiliki keterampilan kolaborasi yang baik (Thahir et al., 2024).

Firman et al. (2023) dalam penelitiannya menjelaskan bahwa, siswa MIPA kelas XI di SMA Negeri 1 Wonomulyo memiliki keterampilan kolaborasi yang tergolong kurang pada pembelajaran biologi. Hal ini terbukti dari keengganan siswa untuk bertanggung jawab dan minimnya kontribusi saat kerja kelompok, presentasi, atau diskusi di kelas. Afelia et al. (2023) juga mengungkapkan bahwa siswa kelas X SMAN 1 Bangorejo memiliki keterampilan kolaborasi yang rendah dalam pembelajaran biologi. Hal ini terbukti saat diskusi kelompok yang tidak efektif, di mana hanya satu dari lima kelompok yang mampu membagi tugas dan berdiskusi dengan baik. Sementara kelompok lain menunjukkan pola kerja yang kurang kolaboratif, dengan dua kelompok dikerjakan oleh satu individu, satu kelompok bekerja secara independen, dan satu kelompok lainnya melampaui batas waktu yang ditentukan.

Penelitian Novendra et al. (2023) mendukung pernyataan tersebut, bahwa siswa kelas XI di salah satu SMA swasta Kota Bandung juga memiliki keterampilan kolaborasi yang rendah. Hal ini terbukti saat

pembelajaran di sekolah yang cenderung berpusat pada guru dan bersifat pasif. Keterampilan kolaborasi dapat berjalan efektif jika komunikasi antar siswa juga terjalin dengan jelas dan terbuka. Hal tersebut menjadikan keterampilan komunikasi penting untuk dimiliki siswa dalam proses pembelajaran.

Keterampilan komunikasi yang baik memungkinkan seseorang menyampaikan gagasan dengan jelas, berinteraksi secara efektif, dan membentuk relasi yang kuat (Miranda & Wahyudin, 2023). Hamia (2021) mengungkapkan bahwa keterampilan komunikasi yang efektif penting bagi keberhasilan belajar siswa, karena mempermudah mereka dalam mengkomunikasikan berbagai permasalahan materi, baik lisan maupun tertulis.

Nashiruddin et al. (2024) menyatakan bahwa, pembelajaran PAI di kelas XII SMA N 5 Padang belum memfasilitasi keterampilan komunikasi siswa. Hal ini terbukti dari kurangnya partisipasi aktif siswa dalam bertanya dan menanggapi, sehingga pembelajaran cenderung pasif dan rasa ingin tahu siswa rendah. Tauzirie & Nurhadi (2025) juga mengungkapkan, keterampilan komunikasi yang dimiliki siswa kelas X SMA Darussalam Wanaraja tidak efektif, hal tersebut

dikarenakan kurangnya pengalaman berbicara di depan umum, dan ketakutan menerima umpan balik yang tidak menyenangkan dari orang lain. Analisis yang dilakukan oleh Yoranika & Perdana, (2024) menjelaskan pula bahwa keterampilan komunikasi siswa di salah satu SMA Yogyakarta pada pembelajaran fisika masih tergolong sedang dan perlu ditingkatkan. Temuan ini selaras dengan Akbar (2022) yang menyatakan bahwa mayoritas siswa belum menguasai keterampilan 4C, khususnya kolaborasi dan komunikasi.

Keterampilan kolaborasi dan komunikasi siswa kelas X di SMA Negeri 10 Semarang dalam pembelajaran biologi masih perlu dioptimalkan. Hal ini diperkuat dengan hasil pra-riset melalui observasi, wawancara guru dan siswa, serta penyebaran angket yang dilakukan peneliti selama periode Agustus-September tahun 2024. Berdasarkan observasi menunjukkan kurangnya kontribusi siswa dalam pengerjaan tugas kelompok, terlihat dari mereka yang sibuk dengan aktivitas masing-masing, minimnya perhatian saat guru menjelaskan, dan buruknya manajemen waktu, sehingga tugas sering tidak terselesaikan tepat waktu (Lampiran 4).

Hasil observasi tersebut diperkuat oleh wawancara dengan guru biologi dan siswa. Guru menyatakan bahwa saat diskusi, siswa cenderung diam, jarang berpendapat, dan beberapa kelompok terlambat mengumpulkan atau kesulitan mempresentasikan tugas. Selain itu, kurangnya fokus siswa berakibat minimnya pertanyaan atau tanggapan kepada guru, membuat pembelajaran kurang interaktif. Siswa mengungkapkan bahwa dalam pengerjaan tugas kelompok, masalah yang sering muncul adalah kurangnya kontribusi anggota, pembagian tugas yang tidak merata, serta minimnya kerja sama dan dukungan antaranggota kelompok (Lampiran 5).

Pernyataan tersebut didukung pula oleh hasil angket yang disebarkan di kelas X-9 dan X-10. Perolehan rata-rata persentase keterampilan kolaborasi di dua kelas tersebut yaitu sebesar 53,3% dan keterampilan komunikasi sebesar 55,2% (Lampiran 7). Hasil persentase tersebut tergolong dalam kategori cukup, namun untuk memenuhi keseluruhan indikator dari kedua keterampilan ini, siswa masih memerlukan pelatihan dan

pengoptimalan melalui pembelajaran yang efektif dan bervariasi.

Keterampilan kolaborasi dan komunikasi dapat dioptimalkan melalui pendekatan model pembelajaran yang tidak hanya memudahkan siswa dalam memahami materi, tetapi juga mendorong kerja sama dan interaksi efektif. Model pembelajaran yang dapat melatih keterampilan kolaborasi dan komunikasi siswa salah satunya yaitu menggunakan model pembelajaran kooperatif. Model pembelajaran kooperatif mengutamakan kerja sama dan peran aktif siswa. Kurniasih (2023) menjelaskan, pembelajaran kooperatif merupakan cara siswa bekerja sama dalam kelompok kecil dan saling mendukung satu sama lain saat proses belajar. Model pembelajaran kooperatif yang efektif mewujudkan kerja sama dan partisipasi aktif siswa diantaranya meliputi, *Student Team Achievement Division* (STAD), *Group Investigation*, *Think Pair Share*, *Numbered Head Together* (NHT), dan *jigsaw*. *Numbered Head Together* (NHT) terpilih sebagai model pembelajaran yang diterapkan pada siswa dalam penelitian ini.

Model kooperatif tipe NHT merupakan pembelajaran dengan melibatkan pengelompokkan

siswa dalam menyelesaikan persoalan, serta pemberian nomor identitas berbeda pada setiap anggota kelompok yang kemudian dipilih secara acak untuk menyampaikan hasil diskusinya di depan kelas (Asmoro et al., 2023). Model ini dapat membantu siswa mengembangkan keterampilan komunikasinya dalam membagikan informasi, berbicara secara terstruktur, dan mendengarkan dengan seksama, sehingga meningkatkan efektivitas belajar mereka (Karmila & Mawardi, 2020). Model NHT juga mampu mendukung keterampilan kolaborasi siswa dengan meningkatkan keterlibatan mereka saat menjawab pertanyaan, interaksi antar siswa, akuntabilitas dan tanggung jawab individu dalam kelompok (Dahlan et al., 2024).

Model pembelajaran akan berhasil jika dikombinasikan dengan media pembelajaran untuk meningkatkan motivasi dan interaksi belajar siswa (Situngkir et al., 2023). Media pembelajaran pada hakikatnya adalah sarana untuk menyalurkan informasi dari komunikator (guru) kepada komunikan (siswa). Fungsi utamanya yaitu menciptakan lingkungan yang memungkinkan siswa memahami pengetahuan secara tepat dan mendalam, meningkatkan kemampuan berpikir, serta membentuk

sikap dan kepribadian mereka (Saleh et al., 2023). Media yang efektif dalam membantu proses pembelajaran salah satunya yaitu media kartu masalah (*problem card*).

Media kartu masalah adalah jenis media bergambar yang berisi masalah untuk mendorong siswa aktif berbicara dan tertarik pada topik materi (Tohari, 2021). Himmawati (2022) mengungkapkan, media ini tidak hanya menyajikan masalah terkait pelajaran, tetapi juga secara efektif melatih keterampilan komunikasi siswa melalui diskusi aktif. Media kartu masalah digunakan sebagai aktivitas tambahan dan tugas kelompok yang harus diselesaikan dan dipresentasikan solusinya (Dewi et al., 2020).

Penelitian Ahtina et al. (2024), menunjukkan bahwa media pembelajaran kartu menggunakan pendekatan STEM efektif untuk melatih keterampilan kolaborasi siswa. Alfira & Izzah (2024) menyatakan bahwa penggunaan kartu masalah secara signifikan dapat mengembangkan keterampilan komunikasi siswa pada konteks pembelajaran IPA, ditandai adanya peningkatan kemampuan menyusun argumen, menyajikan informasi, dan merespons pertanyaan dengan lebih percaya diri dan jelas.

Model NHT berbantuan media kartu masalah belum pernah diterapkan oleh guru dalam pembelajaran biologi kelas X SMA Negeri 10 Semarang. Guru seringnya menggunakan model *discovery learning*. Penelitian Nurjannah & Djumadi (2023) menunjukkan bahwa penerapan model pembelajaran NHT yang dipadukan dengan kartu soal dinilai mampu membangkitkan keaktifan siswa, menciptakan suasana belajar yang menyenangkan, dan memicu semangat kompetitif antar kelompok untuk menyelesaikan masalah.

Nourhasanah & Aslam (2022) menjelaskan lebih lanjut bahwa penerapan model NHT secara khusus mendorong siswa menjadi aktif, kreatif, dan mampu mengeksplorasi pemahaman mereka. Model ini tidak hanya berpengaruh pada peningkatan hasil belajar, melainkan meningkatkan interaksi antar teman sebaya dalam berdiskusi, sehingga secara langsung dapat melatih serta mengembangkan keterampilan kolaborasi dan komunikasi siswa. Dengan begitu, perlu dilakukan penelitian untuk penerapan model pembelajaran NHT berbantuan media kartu masalah pada mata pelajaran biologi guna melatih keterampilan kolaborasi dan komunikasi siswa.

Berdasarkan uraian tersebut, maka dilakukan penelitian **“Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Numbered Head Together* (NHT) Berbantuan Media *Problem Card* Terhadap Keterampilan Kolaborasi dan Komunikasi Siswa SMA Kelas X”** yang dilaksanakan di SMA Negeri 10 Semarang. Hasil penelitian ini diharapkan bisa memberikan gambaran mengenai pengaruh dari penerapan model pembelajaran kooperatif tipe NHT yang didukung oleh media *problem card* dalam optimalisasi keterampilan kolaborasi dan komunikasi siswa.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang dan hasil pra-riset di SMA Negeri 10 Semarang (5 Agustus-23 September 2024), dapat diidentifikasi permasalahan sebagai berikut:

1. Keterampilan kolaborasi siswa kelas X SMA Negeri 10 Semarang dalam pembelajaran biologi belum sepenuhnya mencapai semua indikator kolaborasi yang ditetapkan.
2. Keterampilan komunikasi siswa kelas X SMA Negeri 10 Semarang dalam pembelajaran biologi

belum sepenuhnya mencapai semua indikator komunikasi yang ditetapkan.

3. Model pembelajaran kooperatif tipe NHT berbantuan media *problem card* belum pernah diterapkan oleh guru biologi sebagai variasi pembelajaran untuk mengoptimalkan keterampilan kolaborasi dan komunikasi siswa.

C. Pembatasan Masalah

Permasalahan di lingkungan sekolah umumnya sangat beragam, karenanya peneliti membatasi beberapa diantaranya, yaitu:

1. Tingkat keterampilan kolaborasi yang diukur berdasarkan indikator berikut, yaitu berkontribusi secara aktif, bekerja secara produktif, bertanggung jawab, menunjukkan fleksibilitas dan kompromi, serta menghargai orang lain.
2. Tingkat keterampilan komunikasi yang diukur berdasarkan indikator berikut, yaitu keterbukaan (*openness*), empati (*empathy*), perilaku suportif (*supportiveness*), perilaku positif (*positiveness*), dan kesamaan (*equality*).
3. Model pembelajaran yang diterapkan pada mata pelajaran biologi kelas X SMA Negeri 10 Semarang

yaitu kooperatif tipe NHT berbantuan media kartu masalah (*problem card*).

D. Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini didasarkan pada masalah yang telah diidentifikasi, yaitu sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh model pembelajaran kooperatif tipe NHT berbantuan media *problem card* terhadap keterampilan kolaborasi siswa kelas X SMA Negeri 10 Semarang?
2. Bagaimana pengaruh model pembelajaran kooperatif tipe NHT berbantuan media *problem card* terhadap keterampilan komunikasi siswa kelas X SMA Negeri 10 Semarang?

E. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini dirumuskan berdasarkan permasalahan yang telah ditetapkan, yaitu sebagai berikut:

1. Menganalisis pengaruh model pembelajaran kooperatif tipe NHT berbantuan media *problem card* terhadap keterampilan kolaborasi siswa kelas X SMA Negeri 10 Semarang.
2. Menganalisis pengaruh model pembelajaran kooperatif tipe NHT berbantuan media *problem*

card terhadap keterampilan komunikasi siswa kelas X SMA Negeri 10 Semarang.

F. Manfaat Penelitian

Berbagai manfaat diharapkan dapat diperoleh dari penelitian ini, meliputi:

1. Manfaat Teoritis

Dapat berkontribusi pada pengembangan model konseptual atau teoritis yang lebih rinci tentang mekanisme di balik interaksi model, media, dan hasil belajar seperti keterampilan kolaborasi dan komunikasi.

2. Manfaat Praktis

a. Bagi siswa

- 1) Berkesempatan untuk mengembangkan dan mengasah keterampilan kolaborasi dan komunikasi secara aktif melalui interaksi yang terstruktur.
- 2) Mampu meningkatkan motivasi siswa dalam belajar dengan menawarkan pengalaman yang lebih bervariasi, menarik, dan tidak monoton.

b. Bagi guru

Memperoleh alternatif model dan media pembelajaran untuk memfasilitasi interaksi siswa.

c. Bagi sekolah

Dapat mendorong inovasi dalam praktik pendidikan di sekolah, membentuk lingkungan belajar yang lebih adaptif dan sesuai dengan kebutuhan siswa.

d. Bagi Peneliti

Memperoleh pengalaman praktis dalam penerapan model pembelajaran kooperatif tipe NHT berbantuan media *problem card* untuk memahami dinamika kelas dan tantangan praktis saat melatih keterampilan kolaborasi dan komunikasi siswa, khususnya pada mata pelajaran biologi.

BAB II

LANDASAN PUSTAKA

A. Kajian Teori

Penelitian ini didasarkan pada teori-teori relevan yang diuraikan sebagai berikut.

1. Keterampilan Kolaborasi

Sudarmanto et al. (2020) berpendapat bahwa kolaborasi adalah kerjasama yang melibatkan interaksi dan ketergantungan antar pihak. Pihak-pihak yang berkolaborasi menyetujui adanya komitmen untuk saling berbagi informasi, sumber daya, dan akuntabilitas untuk memperoleh tujuan yang diharapkan dalam kedudukan setara.

Keterampilan kolaborasi merupakan kemampuan untuk bekerja sama, yang mencakup partisipasi aktif, dan sikap saling menghargai pendapat (Greenstein, 2012). Keterampilan kolaborasi menurut Firman et al. (2023) adalah kemampuan yang perlu dimiliki seseorang agar dapat bekerja sama dengan tim secara produktif dan saling menghargai. Keterampilan ini turut memperlancar proses pengambilan keputusan untuk mencapai mufakat. Dhitasarifa et al. (2023) juga menyatakan bahwa keterampilan kolaborasi

merupakan kemampuan untuk bekerja sama antara dua individu atau lebih dengan membagi tanggung jawab dan akuntabilitas, serta memiliki peran terstruktur guna mencapai pemahaman bersama tentang suatu permasalahan dan solusinya.

Simpulan dari beberapa definisi di atas, bahwa keterampilan kolaborasi adalah kemampuan yang dimiliki seseorang untuk bekerja sama secara efisien dengan melibatkan pembagian tugas dan tanggung jawab, menghargai pendapat satu sama lain, serta pengambilan keputusan bersama guna mencapai tujuan yang diharapkan.

Kolaborasi memiliki prinsip dasar yang harus dipahami. Prinsip dasar kolaborasi adalah adanya tujuan bersama dimana semua pihak yang terlibat didalamnya harus memiliki tujuan dengan jelas dan disepakati bersama, serta adanya rasa saling percaya antar individu maupun kelompok. Kolaborasi juga harus dilakukan dengan komunikasi terbuka dan jelas, kemudian adanya pembagian tanggung jawab secara adil dan sesuai dengan kemampuan dari masing-masing individu,

serta mengedepankan sikap respek dan inklusivitas (Sentanu & Yustiari, 2024).

Keterampilan kolaborasi yang telah dijelaskan oleh Greenstein (2012) memiliki beberapa indikator, diantaranya yaitu:

- a. Berkontribusi secara aktif
- b. Bekerja secara produktif
- c. Bertanggung jawab
- d. Menunjukkan fleksibilitas dan kompromi
- e. Menghargai orang lain

Kolaborasi sangat diperlukan dalam proses pembelajaran. Hal tersebut dikarenakan, dengan adanya kolaborasi dapat membantu siswa dalam bertukar ilmu pengetahuan atau pengalaman, serta mampu memecahkan permasalahan yang kompleks. Allah SWT, dalam firman-Nya, telah mengajarkan umat manusia untuk saling bekerjasama, seperti yang tercantum pada surah Al-Maidah ayat 2 berikut ini.

وَتَعَاوَنُوا عَلَى الْبِرِّ وَالتَّقْوَىٰ وَلَا تَعَاوَنُوا عَلَى الْإِثْمِ وَالْعُدْوَانِ
وَاتَّقُوا اللَّهَ إِنَّ اللَّهَ شَدِيدُ الْعِقَابِ ﴿٢﴾

Artinya: *“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 siksaan-Nya.” (Q.S Al-Ma’idah [5]: 2).

Ibnu Katsir menafsirkan bahwa dalam ayat tersebut, Allah memerintah umat-Nya yang beriman untuk saling membantu dalam kebajikan “*birru*” serta melarang dalam berbuat dosa dan kemungkaran (Abdullah, 2008). Al-Qur’an secara fundamental mendukung kerja sama dalam kebaikan dan ketakwaan sebagai panduan sosial. Manusia diwajibkan oleh Allah SWT untuk saling membantu dalam setiap urusan yang mendatangkan manfaat, baik urusan pribadi, kelompok, agama, maupun duniawi, termasuk juga dalam tindakan takwa. Prinsip saling membantu ini tidak hanya terbatas pada hubungan antarpribadi, tetapi juga relevan dalam konteks yang lebih luas, seperti dalam pendidikan dan proses pembelajaran (Puspitasari, 2022).

Kerjasama dalam proses pembelajaran mempunyai berbagai manfaat diantaranya, siswa dengan mudah dapat menemukan solusi atas permasalahan, melatih kepercayaan diri saat berpendapat di depan umum, meningkatkan

kemampuan interaksi, serta memudahkan siswa beradaptasi di lingkungan baru karena memiliki keterampilan sosial yang baik (Eliyana et al., 2024).

Keterampilan kolaborasi siswa dipengaruhi oleh banyak faktor yang dapat dikelompokkan kedalam empat tingkatan utama, meliputi

- a. Membentuk (*forming*), yaitu kemampuan dasar yang harus dimiliki untuk membentuk kelompok belajar yang kooperatif.
- b. Memfungsikan (*functioning*), yaitu kemampuan siswa mengorganisir aktivitas kelompok, menyelesaikan pekerjaan, dan membangun hubungan kerja yang efektif dengan teman sebaya.
- c. Merumuskan (*formulating*), yaitu kemampuan untuk secara efektif membangun kerangka berpikir dan pemahaman komprehensif siswa tentang materi ajar. Ini bertujuan mendorong mereka menerapkan strategi penalaran yang lebih kompleks dan mendalam, sehingga penguasaan materi dapat optimal.
- d. Mengembangkan (*fermenting*), yaitu Kemampuan untuk mendorong siswa meninjau ulang konsep yang sedang dipahami, memicu

konflik kognitif (pertentangan pemahaman), mendorong pencarian informasi lebih lanjut, dan mengkomunikasikan kesimpulan dari suatu gagasan (Apriono, 2013).

Memahami faktor yang mempengaruhi kemampuan siswa dalam berkolaborasi, berikut adalah upaya yang bisa diterapkan untuk mengoptimalkan keterampilan kolaborasi, meliputi:

- a. Menerapkan pembelajaran kooperatif.
- b. Menciptakan lingkungan belajar yang mendukung.
- c. Mendorong partisipasi dan komunikasi efektif.
- d. Memfasilitasi tanggung jawab dan penetapan tugas yang jelas.
- e. Mendorong refleksi diri dan kelompok (Hasanah, 2021).

2. Keterampilan Komunikasi

Komunikasi adalah proses penyampaian pernyataan antar individu sebagai konsekuensi dari hubungan sosial (Rachman, 2015). Keterampilan komunikasi mengacu pada kemampuan individu dalam mengemukakan pesan atau informasi kepada pihak lain sebagai penerima

(Cangara, 2018). Keterampilan ini melibatkan pengetahuan dalam teknik komunikasi nonverbal dan verbal, termasuk penggunaan media untuk berinteraksi, berkolaborasi, dan bertanya secara efektif (Eggen & Kauchak, 2016). Keterampilan komunikasi dapat disimpulkan sebagai kemampuan individu untuk secara efektif menyampaikan dan menerima pesan, gagasan, serta pendapat, baik secara verbal maupun nonverbal.

Interaksi melalui tatap muka yang melibatkan setidaknya dua individu, memungkinkan pengirim menyampaikan pesan dan penerima memberikan respons secara langsung disebut sebagai komunikasi interpersonal (Cangara, 2010). Komunikasi ini dilakukan oleh individu untuk menyampaikan dan bertukar pandangan atau pemikiran dengan orang lain (Hanani, 2017).

Komunikasi interpersonal sangat krusial di berbagai bidang, termasuk pendidikan dan lingkungan kerja profesional. Komunikasi ini lebih dari sekedar bertukar pesan, tetapi juga mencakup kemampuan mendengarkan, berempati, dan

memahami isyarat non-verbal. Bagi remaja, kemampuan komunikasi interpersonal yang kuat sangat penting untuk menghadapi konflik, mengekspresikan emosi, dan membangun hubungan yang lebih erat (Rakhmaniar, 2024).

DeVito (dalam Rahmi, 2021) menjelaskan bahwa komunikasi interpersonal (antar pribadi) dapat berjalan efektif dengan memenuhi lima indikator berikut:

- a. Keterbukaan (*Openness*)
- b. Empati (*Empathy*)
- c. Perilaku suportif (*Supportiveness*)
- d. Perilaku Positif (*Positiveness*)
- e. Kesamaan (*Equality*)

Keterampilan komunikasi yang baik bukan sebuah keterampilan yang otomatis bisa bertumbuh dengan sendirinya, perlu adanya latihan, proses pembelajaran dan distimulasi agar berkembang dengan lebih baik. Komunikasi hendaknya dilakukan dengan cara yang baik lagi sopan, sebagaimana dijelaskan dalam Al-Qur'an surah Al-Baqarah ayat 263 berikut ini.

قَوْلٌ مَّعْرُوفٌ وَمَغْفِرَةٌ خَيْرٌ مِّنْ صَدَقَةٍ يَتْبَعُهَا أَذًى وَاللَّهُ غَنِيٌّ

Artinya: “Perkataan yang baik dan pemberian maaf lebih baik daripada sedekah yang diiringi tindakan yang menyakiti. Allah Maha kaya, Maha Penyantun” (Q.S. Al-baqarah [2]: 263).

Tafsir al- Misbah menerangkan bahwa, dalam ayat tersebut perkataan yang baik dan pemaafan lebih utama daripada sedekah yang disertai tindakan menyakitkan. Perkataan baik adalah ucapan yang selaras dengan norma sosial dan tidak melukai perasaan peminta, baik terkait kondisi penerima maupun pemberi. Hal ini diartikan bahwa berbicara dengan sopan (walaupun tanpa memberi apa-apa) jauh lebih baik daripada memberi namun menyakiti hati penerima. Demikian pula, memaafkan peminta-minta sekalipun terkadang melukai hati pemberi lebih baik dibandingkan memberi namun disertai keluh kesah atau menyakiti perasaan mereka (Shihab, 2008).

Tafsir tersebut dapat dipahami bahwa berkomunikasi dengan bahasa santun penting untuk menjalin hubungan yang baik antar sesama manusia. Komunikasi digunakan sebagai penyampaian pesan, agar informasi yang diberikan

bisa diterima dengan baik oleh pendengar, hendaknya menggunakan perkataan baik, tidak menyinggung lawan bicara, dan terlebih tidak mengandung unsur kebencian seperti berbohong, membicarakan keburukannya, serta menghina orang lain. Komunikasi seperti itulah yang sangat dibutuhkan siswa untuk menjalin kolaborasi yang baik antar individu.

Putri et al. (2020) menjelaskan bahwa keterampilan komunikasi siswa dipengaruhi oleh beberapa faktor, diantaranya:

a. Percaya diri

Kepercayaan diri sangat penting dalam komunikasi. Rasa percaya diri timbul dari keyakinan akan kemampuan dan penerimaan kelemahan diri, yang membantu seseorang mencapai tujuannya. Rasa percaya diri membantu individu dalam mengekspresikan kemampuannya saat berkomunikasi.

b. Penggunaan bahasa

Penggunaan bahasa yang baik dalam berkomunikasi sangat diperlukan. Kejelasan menjadi hal terpenting dalam penggunaan bahasa saat berkomunikasi, baik dengan guru

maupun teman sebaya. Penggunaan bahasa yang jelas memastikan informasi tersampaikan dengan baik, sehingga maksud pesan bisa dipahami lawan bicara.

- c. Lingkungan keluarga atau orang tua
 Keluarga atau orang tua dapat mempengaruhi keterampilan komunikasi siswa. Mereka bisa menjadi pendukung atau penghambat perkembangan ini. Keluarga yang mendorong kebiasaan berkomunikasi dengan baik di rumah akan menjadi pendukung yang kuat (Rambe et al., 2022).

Memahami faktor yang mempengaruhi keterampilan komunikasi, berikut upaya yang bisa guru terapkan dalam mengoptimalkan keterampilan komunikasi siswa, diantaranya:

- a. Guru dapat memberikan contoh komunikasi yang baik.
- b. Menerapkan model dan strategi pembelajaran yang interaktif.
- c. Menciptakan lingkungan belajar yang nyaman dan mendukung.
- d. Memfasilitasi latihan berbicara di depan umum.
- e. Memberikan umpan balik konstruktif.

- f. Mendorong interaksi antar siswa dengan guru (Tauzirie & Nurhadi, 2025).

3. Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Numbered Head Together* (NHT)

Model pembelajaran ialah rencana atau teknik sistematis dalam mengorganisasi pengalaman edukatif demi mencapai tujuan yang diharapkan. Kualitas pembelajaran dapat diperoleh dengan menerapkan strategi atau model yang efektif. Hal ini mendorong siswa untuk lebih aktif, kreatif, berpikir tingkat tinggi, serta mengasah kekompakan dan kerja sama tim (Amalia et al., 2023). Model pembelajaran kooperatif (*cooperative learning*) merupakan kegiatan belajar yang melibatkan siswa dalam diskusi kelompok. Siswa bekerja sama untuk memahami konsep baru, menyelesaikan tugas atau memecahkan masalah dengan tujuan mencapai hasil bersama (Helmiati, 2012).

Model NHT merupakan pembelajaran kooperatif yang dikembangkan oleh Spencer Kagan, dengan tujuan untuk mengoptimalkan keterlibatan dan tanggung jawab siswa selama proses belajar (Simamora et al., 2024). Model

pembelajaran NHT tidak hanya mempermudah proses pembelajaran, tetapi juga menumbuhkan tanggung jawab individu siswa kepada teman kelompoknya dalam pembagian tugas (Sulistio & Haryanti, 2022). Menurut Hidayat (2019) model NHT merupakan strategi pembelajaran kooperatif dengan menggunakan angka di atas kepala untuk memudahkan guru memantau kegiatan siswa dalam menemukan, mengelola, dan menyajikan informasi yang didapat dari beberapa sumber, kemudian mempresentasikannya di depan kelas.

Simpulan dari berbagai definisi sebelumnya, model NHT merupakan pembelajaran kolaboratif yang menggunakan sistem penomoran untuk memilih siswa secara acak dalam presentasi hasil diskusi, dengan tujuan meningkatkan partisipasi dan tanggung jawab siswa. Model pembelajaran NHT memiliki ciri-ciri dalam struktur pengelompokannya, antara lain: (Simamora et al., 2024)

- a. Heterogen, kelompok dibentuk berdasarkan kemampuan siswa yang beragam.
- b. Ukuran kecil, beranggotakan 5-6 siswa perkelompok.

- c. Penomoran, setiap siswa dalam kelompok diberi penomoran berbeda.

Model pembelajaran NHT dalam fokus pelaksanaannya mempunyai ciri-ciri seperti berikut ini:

- a. Tanggung jawab individu, masing-masing siswa memiliki tanggung jawab dalam memahami materi.
- b. Partisipasi aktif, seluruh siswa diharuskan berpartisipasi aktif dalam diskusi kelompok dan pengerjaan tugas.
- c. Kolaborasi tim, pemahaman bersama diperoleh dari kerja sama tim yang baik.
- d. Akuntabilitas, pembagian tugas dan hasil akhir diskusi menjadi tanggung jawab bersama dalam kelompok.

Ciri-ciri lain dari model pembelajaran NHT, yaitu:

- a. Berpusat pada kegiatan kolaborasi dan diskusi.
- b. Membangun kemampuan pemecahan masalah dan berpikir tingkat tinggi.
- c. Mengoptimalkan kerja sama dan komunikasi sesama siswa.
- d. Mendukung sikap toleransi dan menghormati antar sesama.

- e. Dapat diaplikasikan pada jenjang pendidikan berbeda dan mata pelajaran lainnya.

Rusman (2014) mengungkapkan bahwa model pembelajaran NHT mempunyai ciri khas yang membedakannya dengan model pembelajaran lain. Perbedaannya ada pada kegiatan siswa yang didominasi oleh kerja sama kelompok. Dalam hal ini, guru dapat menilai siswa terkait sikap mereka dalam berkolaborasi dan merespons kritik atau saran yang diberikan.

Penerapan model NHT meliputi tahapan-tahapan berikut: (Hamdayama, 2014)

- a. Fase persiapan

Guru mengkomunikasikan tujuan pembelajaran serta memberi dukungan guna memotivasi siswa dalam belajar.

- b. Fase penomoran

Guru membentuk kelompok dengan jumlah anggota yang proporsional terhadap total siswa. Setiap siswa diberikan nomor yang berbeda dalam kelompoknya.

- c. Fase mengajukan pertanyaan

Guru menyajikan permasalahan berkaitan dengan materi pembahasan yang sedang

dipelajari siswa, lalu membimbingnya untuk memecahkan permasalahan melalui diskusi bersama pada masing-masing kelompoknya.

d. Fase berpikir bersama

Setiap kelompok menampung dan mempertimbangkan pendapat dari masing-masing anggotanya untuk merumuskan jawaban atas suatu permasalahan.

e. Fase menjawab

Guru memilih nomor secara acak, dan siswa dengan nomor terpilih diperkenankan untuk memaparkan hasil diskusi di depan kelas.

f. Fase memberi kesimpulan

Guru menegaskan kembali pokok-pokok bahasan pada materi yang telah disampaikan.

Penerapan model pembelajaran NHT memungkinkan siswa untuk saling bertukar gagasan dalam menentukan jawaban terbaik.

Tujuan utama dari pembelajaran ini, meliputi:

- a. Meningkatnya hasil belajar akademik secara struktural.
- b. Mendorong pengakuan dan penghargaan terhadap keberagaman.
- c. Mengembangkan keterampilan sosial siswa.

Model pembelajaran NHT sama halnya dengan model pembelajaran lain yang memiliki kekurangan dan kelebihan dalam pelaksanaannya, berikut penjelasannya:

a. Kelebihan NHT (Simamora et al., 2024)

- 1) Model NHT dapat meningkatkan akuntabilitas dan partisipasi siswa, dengan mengharuskan siswa untuk terlibat aktif saat diskusi dan presentasi.
- 2) Model NHT dapat mengoptimalkan kemampuan berpikir kritis dan penyelesaian masalah, dengan mendukung siswa untuk saling bertukar gagasan dan pendapat antar sesama.
- 3) Model NHT dapat mengoptimalkan keterampilan kolaborasi dan komunikasi. NHT mendorong siswa untuk saling berinteraksi dan membantu dalam penyelesaian tugas bersama.
- 4) Model NHT dapat menumbuhkan sikap saling menghargai dan tanggung jawab.

b. Kekurangan NHT (Lubis, 2023)

- 1) Penerapan model NHT membutuhkan waktu yang lama.

- 2) Pembelajaran dengan model NHT membuat siswa menjadi cemas.
- 3) Penerapan model NHT memerlukan keterampilan guru dalam mengelola kelas.

Kekurangan tersebut dapat diatasi dengan persiapan guru yang matang sebelum mengajar di kelas. Guru juga dapat mempersiapkan refleksi pembelajaran dan menindaklanjuti terkait perbaikan di pertemuan selanjutnya untuk mengontrol kekurangan dalam pembelajaran NHT (Lubis, 2023).

Implementasi model pembelajaran NHT di kelas XI SMA Negeri 1 Amarasi Timur, Kabupaten Kupang, berdasarkan penelitian Tahu et al. (2021) menunjukkan adanya peningkatan signifikan terhadap hasil belajar dan aktivitas siswa dalam pembelajaran biologi. Peningkatan aktivitas siswa terlihat dari partisipasi mereka yang lebih aktif saat proses belajar.

Wanah et al., (2020) mengungkapkan lebih lanjut, bahwa model pembelajaran NHT

mampu memfasilitasi pengembangan kolaborasi siswa kelas XI SMAN 4 Malang. Penelitian Khumaidah et al. (2023) menunjukkan pula bahwa model pembelajaran NHT yang dilengkapi gamifikasi efektif meningkatkan keterampilan komunikasi siswa dalam pelajaran biologi. Hal tersebut dikarenakan model NHT membantu siswa lebih mendalami materi. Pemahaman yang lebih baik ini mempermudah siswa dalam berdiskusi dan menyampaikan pemikirannya, sehingga mereka lebih terampil dalam berkomunikasi, baik melalui ucapan maupun tulisan.

4. Media Kartu Masalah (*Problem Card*)

Media pembelajaran merupakan sarana penyampaian informasi dari guru (pemberi) kepada siswa (penerima) dengan tujuan untuk merangsang siswa supaya termotivasi dan dapat terlibat dalam proses belajar secara menyeluruh dan bermakna (Hasan et al., 2021).

Media kartu masalah adalah media yang dikembangkan berdasarkan pembelajaran

berbasis masalah. Kartu masalah disajikan dalam dalam bentuk gambar, instruksi, dan pertanyaan terkait materi pelajaran yang perlu dipahami siswa (Poerwadarminta, 1986). Kartu masalah ini selain sebagai media pembelajaran, juga sebagai sarana untuk membantu siswa belajar berkolaborasi, berargumentasi, dan menyampaikan ide.

Media kartu masalah menyajikan situasi atau permasalahan terkait materi yang dipelajari dan mendorong siswa aktif untuk terlibat dalam diskusi sehingga keterampilan komunikasinya dapat terlatih (Himmawati, 2022). Selama diskusi, siswa belajar untuk membangun ide-ide mereka secara terstruktur, mengajukan pertanyaan yang relevan, dan memberikan tanggapan mendalam terhadap argumen dari teman-temannya. Hal ini selain dapat meningkatkan pengalaman belajar siswa, juga melatih mereka untuk berkomunikasi secara efektif di dunia nyata (Jufri et al., 2023).

Simpulan dari beberapa definisi di atas, bahwa kartu masalah adalah media pembelajaran kartu yang menyajikan materi pelajaran dalam bentuk instruksi, pertanyaan, dan gambar untuk dipahami oleh siswa. Media ini bisa digunakan

sebagai sarana dalam membantu siswa belajar berkolaborasi, berargumentasi, dan menyampaikan ide, sehingga keterampilan kolaborasi dan komunikasinya dapat terlatih. Media pembelajaran kartu memiliki karakteristik yang telah dijelaskan oleh Ansto (2003), meliputi:

- a. Autentik, artinya mampu menggambarkan peristiwa atau objek secara realistis.
- b. Sederhana, susunannya cukup mudah dipahami memperlihatkan unsur-unsur penting pada gambar.
- c. Gambar memiliki ukuran yang sesuai, sehingga mempermudah siswa dalam memvisualisasikan objek sesungguhnya.
- d. Mengkombinasikan estetika dengan relevansi pembelajaran guna tercapainya tujuan yang diharapkan.
- e. Gambar mampu mengutarakan pesan sesuai dengan tujuan pembelajaran.

Penerapan media kartu masalah saat pembelajaran dilakukan dengan mengikuti tahapan berikut: (Alfira & Izzah, 2024)

- a. Siswa diajarkan tentang topik bahasan.

- b. Siswa dikelompokkan ke dalam beberapa kelompok kecil dan diberi kartu masalah yang berkaitan dengan materi.
- c. Setiap kelompok diberi waktu untuk membaca dan mempertimbangkan masalah yang digambarkan pada kartu mereka.
- d. Masing-masing anggota kelompok diminta untuk memahami permasalahannya.
- e. Setelah itu, siswa diberi kesempatan berbicara dan bekerja sama dengan anggota kelompoknya untuk membuat solusi atas masalah yang dihadapi. Kartu masalah tersebut dapat dijadikan sebagai panduan.
- f. Setiap kelompok yang telah menyelesaikan diskusi dapat mempresentasikan hasilnya kepada kelompok lain.

Penggunaan media kartu masalah selain memberikan siswa pemahaman terkait permasalahan yang dihadapi, juga dapat melatih keterampilan komunikasi dengan lebih baik, termasuk kemampuan untuk berbicara di muka umum dan berkolaborasi dalam diskusi kelompok. Media pembelajaran apa pun tak lepas dari kelebihan dan kekurangannya, termasuk media

kartu masalah (Lestari, 2020). Kelebihan dari media ini, yaitu:

- a. Media berukuran minimalis, sehingga mudah disimpan, dibawa kemana-mana, dan dapat diperbarui dengan isu-isu terkini di sekitar.
- b. Media kartu masalah dapat digunakan di segala situasi karena tidak memerlukan alat elektronik, listrik, atau internet.
- c. Media kartu masalah bisa menjadi bahan diskusi yang menyenangkan untuk membantu siswa memahami materi.

Kekurangan media kartu masalah, yaitu:

- a. Media ini sulit digunakan dalam pembelajaran daring, karena bukan termasuk media untuk komunikasi jarak jauh.
- b. Suasana kelas ketika pembelajaran cenderung gaduh karena keaktifan siswa.

Hamalik (2014) mengungkapkan bahwa penggunaan media pembelajaran dapat membangkitkan minat dan motivasi baru pada siswa, bahkan memberikan dampak psikologis positif. Media ini sangat penting untuk mengembangkan keterampilan komunikasi siswa, khususnya bagi mereka yang pasif di kelas. Senada

dengan hal itu, Prameswari & Istianah (2022) menemukan bahwa pemanfaatan kartu soal dapat membuat aktivitas belajar lebih interaktif, merangsang rasa ingin tahu, dan mendorong siswa untuk mendalami materi. Hal ini membuat proses belajar lebih menyenangkan dan tidak membosankan.

Hapsari et al. (2017) dalam penelitiannya mengungkapkan bahwa, penerapan media kartu masalah dalam model pembelajaran generatif dapat membangkitkan keaktifan serta kemampuan kognitif siswa pada pembelajaran fisika di SMA. Berdasarkan penelitian Yulis (2023), menunjukkan bahwa media kartu soal mampu meningkatkan kemampuan siswa dalam menyelesaikan permasalahan pada pembelajaran biologi materi fungi kelas X SMA Negeri 1 Marau. Purwanti (2021) menjelaskan lebih lanjut, bahwa pengaplikasian model pembelajaran berbantuan media kartu soal dapat mengoptimalkan kemampuan kerjasama siswa kelas X MIPA di salah satu SMAN di Karanganyar.

5. Perubahan Iklim

Materi perubahan iklim digunakan untuk pengaplikasian model pembelajaran kooperatif tipe NHT berbantuan media *problem card* dalam penelitian ini. Perubahan iklim berkaitan dengan isu global yang berdampak langsung pada kehidupan siswa sehari-hari, karenanya penting bagi siswa memiliki pemahaman luas guna mengatasi permasalahan yang ditimbulkan. Hal ini menjadikan topik tersebut sesuai untuk melatih keterampilan kolaborasi dan komunikasi mereka.

Bunyi capaian pembelajaran pada elemen pemahaman biologi fase E, yaitu siswa memiliki kemampuan menciptakan solusi atas permasalahan-permasalahan yang berkaitan dengan perubahan lingkungan. Berdasarkan bunyi CP tersebut, diharapkan siswa dapat menganalisis gejala, dampak, penyebab, serta upaya terkait perubahan lingkungan yang difokuskan pada perubahan iklim. Analisis TP dan IKTP perlu dilakukan sebelum pelaksanaan pembelajaran. Berikut disajikan TP dan IKTP materi perubahan iklim pada Tabel 2. 1.

Tabel 2. 1 Analisis TP dan IKTP Materi Perubahan Iklim

Tujuan Pembelajaran (TP)	Materi dan Sub Materi	Indikator Ketercapaian Tujuan Pembelajaran (IKTP)
1. Menganalisis gejala perubahan iklim yang terjadi disekitar.	Materi: Perubahan Iklim	Menyajikan hasil diskusi mengenai gejala, dampak, penyebab, serta upaya mitigasi dan adaptasi
2. Menganalisis dampak perubahan iklim.	Sub Materi: Gejala Dampak Penyebab Upaya mitigasi dan adaptasi	terhadap perubahan iklim.
3. Menganalisis penyebab perubahan iklim.	terhadap perubahan iklim	
4. Menjelaskan upaya mitigasi dan adaptasi terhadap perubahan iklim.		

▪ Materi Perubahan Iklim

Perubahan suhu dan pola cuaca dalam jangka panjang disebut sebagai perubahan iklim. Iklim merupakan pola cuaca dan keadaan atmosfer (tekanan udara, curah hujan, suhu, angin, dan lain-lain) pada luasan daerah tertentu dalam

jangka waktu tertentu. Perubahan iklim mengakibatkan dampak berantai bagi masyarakat, sehingga isu mengenai perubahan iklim sangat penting dan menjadi tanggung jawab masyarakat global.

a. Gejala Perubahan Iklim

- 1) Peningkatan suhu rata-rata permukaan bumi

Badan Meteorologi Dunia (*World Meteorological Organization* atau WMO) memperkirakan terjadinya peningkatan suhu udara mencapai 1,5°C pada 2024. Peningkatan suhu sebesar 1°C dapat mengakibatkan berbagai masalah, seperti kekeringan, curah hujan lebat akibat siklon tropis, ketersediaan air bersih berkurang, punahnya spesies yang sensitif terhadap perubahan suhu, pergeseran bioma, banjir rob dan erosi, dan lain-lain.

- 2) Peningkatan suhu permukaan air laut

Perolehan data yang dipublikasikan berdasarkan *National Oceanic and Atmospheric Administration* (NOAA), menyatakan bahwa secara global suhu

samudra meningkat hingga $0,02^{\circ}\text{C}$ pada Agustus 2019. Laju kenaikan suhu rata-rata sebesar $0,14^{\circ}\text{C}$ tiap dekade sejak tahun 1901 hingga 2020. Kenaikan suhu air laut akan memengaruhi ekosistem laut.

3) Pencairan luasan es permukaan bumi dan kenaikan permukaan air laut

Luasan hamparan es atau gletser merupakan objek yang paling rentan terhadap perubahan suhu permukaan bumi. Pengaruh ini dapat dilihat secara langsung pada kasus pencairan gletser es pegunungan dan daratan es kutub. Contoh kasusnya terjadi di pegunungan Jayawijaya, Papua. Berdasarkan laporan BMKG tahun 2023, hamparan es seluas 200 kilometer persegi, kini hanya tersisa satu persennya saja. Jika kondisi ini terus berlanjut, gletser es dikhawatirkan hilang dalam jangka waktu tiga tahun kedepan.

Data dari *climate.nasa.gov*, menyatakan bahwa permukaan air laut global mengalami kenaikan hingga 97 mm, dengan rata-rata 3,3 mm per tahun.

Kenaikan ini akan sangat berdampak pada masyarakat pesisir di Indonesia, menyebabkan banjir rob dan pasang air laut yang tinggi menjadi lebih sering terjadi.

4) Perubahan pola cuaca ekstrem

Curah hujan di Indonesia sangat tinggi pada akhir Oktober 2020. BMKG mengaitkan peningkatan potensi curah hujan sebesar 20% hingga 40% akibat fenomena La Nina. Sementara pada Juli 2023, Indonesia diperkirakan akan mengalami musim kemarau yang panjang hingga Februari–Maret 2024. Fenomena tersebut disebut sebagai fenomena El Nino.

Pada *climate.gov*, dijelaskan bahwa *El Nino Southern Oscillation* (ENSO) adalah fenomena iklim yang menyebabkan perubahan arus udara global karena fluktuasi suhu permukaan air laut. Intensitas peristiwa ENSO sering terjadi pada periode yang panjang mengindikasikan adanya pola cuaca

ekstrem. ENSO mempunyai dua fase utama yang saling bertolak belakang dan satu fase transisi, yaitu El Nino, La Nina, dan netral.

a) El Nino

El Nino adalah fenomena naiknya suhu permukaan air laut melebihi rata-rata normal pada bagian timur dan tengah Samudra Pasifik tropis. Secara umum, peristiwa El Nino menyebabkan suhu permukaan air laut mengalami penurunan di perairan wilayah Indonesia, sehingga proses pembentukan awan berkurang dan curah hujan menurun sehingga wilayah Indonesia mengalami kekeringan. Sedangkan di Samudra Pasifik tropis, curah hujan mengalami kenaikan. Angin pasat (angin timur) yang umumnya berhembus dari timur ke barat di sekitar khatulistiwa berbalik arah menjadi angin barat, bertiup dari barat ke timur.

b) La Nina

La Nina merupakan fenomena ketika suhu permukaan air laut lebih rendah dari rata-rata normal pada bagian timur dan tengah Samudra Pasifik tropis. Kondisi ini menyebabkan curah hujan di Indonesia cenderung meningkat, membuat musim kemarau menjadi lebih basah. Sebaliknya, di Samudra Pasifik tropis, curah hujan cenderung rendah dan angin pasat (angin timur laut) di sekitar khatulistiwa bertiup lebih kencang.

c) Netral

Fase netral ENSO berarti suhu permukaan air laut di Samudra Pasifik tropis mendekati rata-rata normal, tanpa adanya kondisi El Nino maupun La Nina.

b. Dampak Perubahan Iklim

Perubahan iklim berdampak besar pada lingkungan sekitar. Fenomena ini memicu cuaca ekstrem, contohnya El Nino yang

menimbulkan kekeringan di berbagai wilayah Indonesia. Sebaliknya, La Nina justru memicu peningkatan curah hujan dan badai yang merusak, sehingga berpotensi menimbulkan bencana hidrometeorologi.

Perubahan iklim selain memicu bencana akibat cuaca ekstrem, juga menyebabkan perubahan ekosistem dan kerugian keanekaragaman hayati. Kenaikan suhu laut memicu pemutihan karang, membuat mereka sulit tumbuh, mudah sakit, bahkan berujung pada kematian massal. Fenomena ini juga mempengaruhi penyebaran spesies dan penyakit laut. Di beberapa area, peningkatan bakteri dapat mengurangi kadar oksigen, memaksa organisme lain bermigrasi atau bahkan mati.

c. Penyebab Perubahan Iklim

- 1) Peningkatan kadar CO₂
- 2) Anomali efek rumah kaca
- 3) Aktivitas manusia sebagai penyebab utama perubahan iklim
- 4) Aktivitas kendaraan bermotor

- 5) Kegiatan terkait produksi dan penggunaan plastik
- 6) Penimbunan sampah organik

d. Upaya Mitigasi dan Adaptasi terhadap Perubahan Iklim

1) Upaya mitigasi

Mitigasi adalah pendekatan untuk mengurangi dan Mengendalikan konsentrasi gas rumah kaca di atmosfer. Upaya adaptasi dan mitigasi perubahan iklim merupakan agenda Pembangunan Berkelanjutan PBB 2030 nomor 13 (*United Nations*, 2015). Siswa sebagai Pelajar Pancasila perlu mengembangkan elemen akhlak kepada alam.

a) Restorasi hutan

Upaya reboisasi global dapat memberikan dampak mitigasi iklim secara bertahap dan jangka panjang. Upaya penanaman dapat memulihkan ekosistem sehingga keanekaragaman hayati terjaga, terutama di daerah tropis. Joyce (2009) menjelaskan bahwa pola menanam dengan banyak

jenis tanaman akan meningkatkan serapan karbon di atmosfer lebih banyak ketimbang monokultur.

b) Mengurangi limbah plastik

Upaya untuk mengurangi dampak perubahan iklim akibat menumpuknya sampah plastik yaitu dengan mengolahnya menjadi produk ramah lingkungan.

2) Adaptasi terhadap perubahan iklim

Adaptasi merupakan upaya penyesuaian diri oleh manusia atau alam untuk meminimalisir dampak perubahan iklim, baik yang sudah terjadi maupun yang diproyeksikan di masa depan. Upaya adaptasi sebaiknya terintegrasi dan sinergis dengan upaya mitigasi. Kegiatan menanam dapat dijadikan sebagai salah satu upaya mitigasi dengan mengembangkan varietas tanaman yang lebih tahan terhadap kondisi kering (Krisdianti et al., 2023).

B. Kajian Penelitian yang Relevan

Model pembelajaran kooperatif tipe NHT telah dilakukan oleh banyak peneliti, beberapa diantaranya yaitu:

1. Penelitian oleh Artanti & Mukhtar (2024) mengenai penerapan model pembelajaran kooperatif tipe NHT berbantuan LKPD terhadap hasil belajar siswa kelas X SMA Negeri 1 Stabat. Jenis penelitian yang digunakan yaitu Penelitian Tindakan Kelas (PTK) atau *action research*. Hasil yang diperoleh menunjukkan ketuntasan klasikal berhasil dicapai pada tes awal sebesar 30,56%, pada tes hasil belajar I meningkat menjadi 61,11%, dan pada tes hasil belajar II meningkat menjadi 86,11%. Jadi berdasarkan hasil analisis data tersebut, bahwa penelitian ini telah mencapai indikator keberhasilan yang diharapkan. Kesimpulannya yaitu model pembelajaran NHT berbantuan LKPD dapat meningkatkan hasil belajar matematika siswa.
2. Penelitian oleh Nashiruddin et al. (2024) tentang pengaruh model pembelajaran NHT berbantuan media canva terhadap hasil belajar dan keterampilan komunikasi siswa kelas XII SMA

Negeri 5 Padang. Metode penelitian yang digunakan yaitu quasi eksperimen. Hasil dari penelitian ini menunjukkan perbedaan yang signifikan antara kedua kelompok dalam hal hasil belajar ($t_{hitung} = 9,823$, $t_{tabel} = 1,666$) dan keterampilan komunikasi ($t_{hitung} = 7,191$, $t_{tabel} = 1,666$), serta adanya pengaruh signifikan dari keterampilan komunikasi siswa terhadap hasil belajar PAI ($F_{hitung} = 9,647$, $F_{tabel} = 4,139$). Kesimpulannya yaitu penerapan Model NHT berbantuan media canva dapat meningkatkan hasil belajar PAI dan keterampilan komunikasi siswa secara signifikan dibandingkan dengan pembelajaran langsung.

3. Penelitian oleh Bulawan et al. (2024) tentang pengaruh model pembelajaran NHT berbantuan media *powtoon* terhadap hasil belajar matematika kelas X SMA Negeri 2 Tondano. Metode penelitian yang digunakan yaitu quasi eksperimen dengan desain penelitian *pretest-posttest control group design*. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa rata-rata hasil belajar siswa pada kelas kontrol yaitu 77,65, sedangkan rata-rata hasil belajar siswa pada kelas eksperimen yaitu 79,90.

Kesimpulannya yaitu model pembelajaran kooperatif tipe NHT berbantuan media *powtoon* berpengaruh positif dan dapat meningkatkan hasil belajar siswa pada pokok bahasan sistem persamaan linear tiga variabel.

4. Penelitian oleh Wijayanti et al. (2024) mengenai efektivitas model pembelajaran NHT berbantuan media *Question Card* terhadap hasil belajar kognitif fisika siswa kelas XI SMA Negeri 1 Keritang. Metode penelitian yang digunakan adalah quasi eksperimen, dengan desain *Posttest Only Control Group Design*. Hasil belajar kognitif siswa kelas eksperimen menunjukkan kategori baik dengan nilai rata-rata 79,14, sedangkan pada kelas kontrol menunjukkan kategori cukup baik dengan nilai rata-rata 69,84. Kesimpulannya yaitu penerapan model NHT berbantuan *question card* dapat meningkatkan hasil belajar kognitif siswa pada pembelajaran fisika materi termodinamika kelas XI.
5. Penelitian oleh Damanik et al. (2022) tentang penerapan model pembelajaran NHT menggunakan media *mind mapping* terhadap hasil belajar siswa kelas XI MAN 3 Aceh Utara. Metode

penelitian yang digunakan adalah quasi eksperimen, dengan desain *Nonequivalent control group design*. Hasil belajar siswa pada kelas eksperimen menunjukkan rata-rata nilai *pretest* yaitu 28,88 dan *posttest* yaitu 85, sedangkan rata-rata nilai *pretest* pada kelas kontrol yaitu 28,61 dan *posttest* yaitu 71. Hasil uji hipotesis yang dilakukan menunjukkan nilai signifikan. Kesimpulannya yaitu penerapan model NHT menggunakan media *mind mapping* mampu meningkatkan hasil belajar siswa pada pembelajaran fisika materi elastisitas kelas XI.

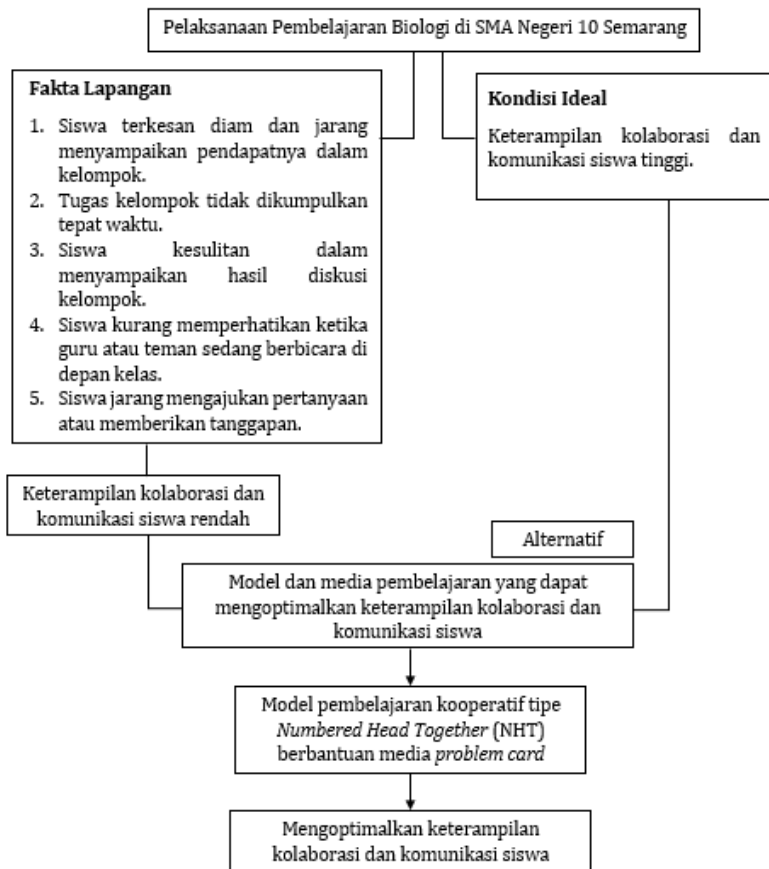
Perbedaan penelitian ini dengan penelitian sebelumnya yaitu terdapat pada media yang digunakan. Beberapa peneliti sebelumnya menerapkan model pembelajaran NHT menggunakan LKPD, media canva, powtoon, *Question Card*, dan *mind mapping*, sedangkan peneliti menerapkan model pembelajaran NHT berbantuan media kartu masalah (*problem card*). Perbedaan lainnya terdapat pada variabel penelitian.

Variabel pada penelitian terdahulu meliputi hasil belajar dan keterampilan komunikasi, sedangkan variabel yang digunakan oleh peneliti yaitu keterampilan kolaborasi dan komunikasi siswa. Selain

itu, penelitian terdahulu menerapkannya di mata pelajaran matematika, PAI, dan fisika. Untuk kelas dan lokasi yang dijadikan penelitian diantaranya kelas X SMA Negeri 1 Stabat, XII SMA Negeri 5 Padang, X SMA Negeri 2 Tondano, XI SMA Negeri 1 Keritang, dan XI MAN 3 Aceh Utara. Sedangkan peneliti menerapkannya pada pelajaran biologi materi perubahan iklim kelas X di SMA Negeri 10 Semarang.

C. Kerangka Berpikir

Model pembelajaran kooperatif tipe NHT diimplementasikan pada pembelajaran biologi kelas X SMA Negeri 10 Semarang guna mengukur pengaruhnya terhadap keterampilan kolaborasi dan komunikasi siswa. Berdasarkan situasi siswa di sekolah selama proses pembelajaran biologi, berikut disajikan kerangka berpikir dalam penelitian ini pada Gambar 2. 1.



Gambar 2. 1 Skema Kerangka Berpikir

D. Hipotesis Penelitian

1. Terdapat pengaruh model pembelajaran kooperatif tipe NHT berbantuan media *problem card* terhadap keterampilan kolaborasi siswa kelas X SMA Negeri 10 Semarang.

2. Terdapat pengaruh model pembelajaran kooperatif tipe NHT berbantuan media *problem card* terhadap keterampilan komunikasi siswa kelas X SMA Negeri 10 Semarang.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif, dengan jenis *quasi eksperimen* dan rancangan yang digunakan yaitu *posttest only control group design*. Desain ini dipilih karena keterampilan kolaborasi dan komunikasi siswa diukur melalui instrumen non-tes yang meliputi lembar observasi dan angket. Berikut disajikan desain penelitian pada Tabel 3. 1.

Tabel 3. 1 Desain Penelitian

Kelas	Perlakuan	<i>Posttest</i>
Eksperimen	X1	01, 02
Kontrol	X2	01, 02

Keterangan:

- 01 : Lembar observasi keterampilan kolaborasi dan komunikasi
- 02 : Lembar angket keterampilan kolaborasi dan komunikasi
- X1 : Model pembelajaran kooperatif tipe NHT
- X2 : Model pembelajaran *discovery learning*

B. Tempat dan Waktu Penelitian

1. Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan di SMA Negeri 10 Semarang yang beralamatkan Jl. Padi Raya No.16, Gebangsari, Kecamatan Genuk, Kota Semarang, Jawa Tengah 50117.

2. Waktu penelitian

Penelitian dilakukan sebanyak 8 JP pada tanggal 16 April hingga 5 Mei, semester genap tahun ajaran 2024/2025.

C. Populasi dan Sampel Penelitian

Rincian data penelitian, meliputi:

1. Populasi Penelitian

Populasi dalam penelitian ini yaitu seluruh siswa kelas X SMA Negeri 10 Semarang tahun ajaran 2024/2025 yang terdiri dari 10 kelas. Jumlah dari masing-masing kelas X-2, X-3, X-4, X-5, dan X-7 yaitu 36 siswa, sedangkan X-1, X-6, X-8, X-9 dan X-10 berjumlah 35 siswa, sehingga total keseluruhan siswa kelas X sebanyak 355 siswa.

2. Sampel Penelitian

Pengambilan sampel menggunakan teknik *non-probability sampling* dengan jenis *purposive sampling*. Penentuan kelas kontrol dan eksperimen

berdasarkan hasil uji ANOVA pada nilai Penilaian Akhir Semester (PAS) siswa (Lampiran 8a), untuk memastikan kesamaan kemampuan akademik dan keterampilan awal kedua kelas. Hasil dari uji ANOVA yang dilakukan menunjukkan bahwa kelas X-9 dan X-10 mempunyai kesetaraan data yang sama (Lampiran 8b).

Sampel yang terpilih untuk dijadikan sebagai kelas kontrol yaitu X-9 dengan menerapkan model pembelajaran *discovery learning* dan kelas eksperimen yaitu X-10 dengan menerapkan model NHT berbantuan media *problem card*. Pertimbangan dari guru Biologi kelas X juga turut menjadi dasar dalam penentuan sampel. Pemilihan sampel tersebut memiliki tujuan untuk mengukur pengaruh model pembelajaran kooperatif tipe NHT berbantuan media *problem card* terhadap keterampilan kolaborasi dan komunikasi siswa.

D. Definisi Operasional Variabel

Definisi operasional variabel adalah penjelasan mengenai variabel yang akan diukur dan diamati dalam penelitian, dengan berlandaskan teori dan penerapannya terhadap objek penelitian (Sudaryana &

Agusiady, 2022). Variabel yang digunakan peneliti adalah sebagai berikut.

1. Model Pembelajaran NHT

NHT merupakan model pembelajaran kooperatif yang menggunakan sistem penomoran dan pemilihan siswa secara acak untuk presentasi hasil diskusi, bertujuan meningkatkan partisipasi dan tanggung jawab siswa. Sintaks model ini meliputi *numbering*, *questioning*, *head together*, dan *answering*. Pengukuran dilakukan melalui lembar observasi keterlaksanaan sintaks model pembelajaran.

2. Media *Problem Card*

Kartu masalah (*problem card*) merupakan media pembelajaran yang berisi gambar dan masalah aktual yang dapat diperbarui sesuai dengan kondisi terkini, berfungsi sebagai sarana diskusi siswa. Kartu ini digunakan dalam model pembelajaran NHT pada tahap *questioning*.

3. Model Pembelajaran Kooperatif tipe NHT berbantuan Media *Problem Card*

Model kooperatif tipe NHT berbantuan *problem card* merupakan integrasi model dan media pembelajaran yang bertujuan

mengoptimalkan keterampilan kolaborasi dan komunikasi siswa.

4. Keterampilan Kolaborasi

Keterampilan kolaborasi yang dimaksudkan peneliti mencakup indikator berkontribusi secara aktif, bekerja secara produktif, bertanggung jawab, menunjukkan fleksibilitas dan kompromi, serta menghargai orang lain. Keterampilan ini diukur melalui lembar observasi dan angket selama serta setelah proses pembelajaran. Hasil pengukuran dianalisis berdasarkan skor rata-rata dan nilai signifikansi yang diperoleh.

5. Keterampilan Komunikasi

Keterampilan komunikasi yang dimaksudkan peneliti, yaitu mencakup indikator keterbukaan, empati, perilaku suportif, perilaku positif, dan kesamaan. Keterampilan ini diukur melalui lembar observasi dan angket selama serta setelah proses pembelajaran. Hasil pengukuran dianalisis berdasarkan rata-rata skor dan nilai signifikansi yang diperoleh.

E. Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data

1. Pra-riset

Data pra-riset diperoleh ketika Pengenalan Lapangan Persekolahan (PLP) pada tanggal 5 Agustus hingga 23 September 2024 di SMA Negeri 10 Semarang melalui tiga metode, yaitu observasi, wawancara, dan penyebaran angket. Observasi dilakukan dengan tujuan mengumpulkan data dan informasi terkait kondisi serta proses pembelajaran di kelas. Instrumen dalam observasi ini yaitu berupa blangko pengamatan yang diisi berdasarkan pengamatan langsung di lapangan (Lampiran 4). Kemudian untuk memperkuat hasil observasi, dilakukan wawancara langsung kepada subjek penelitian.

Wawancara yang dilakukan bertujuan untuk pengambilan data dari narasumber melalui tanya jawab secara langsung. Instrumen yang digunakan yaitu pedoman wawancara terstruktur, berarti peneliti sudah mempersiapkan daftar pertanyaan secara sistematis guna menggali informasi spesifik. Wawancara dilakukan dengan Bapak Raden Edy Priyanta, S.Pd., selaku guru biologi SMA Negeri 10 Semarang, dan juga dengan beberapa

siswa kelas X (Lampiran 5). Selain observasi dan wawancara, penyebaran angket ke siswa juga dilakukan oleh peneliti.

Angket digunakan sebagai instrumen tambahan untuk mengumpulkan data terkait topik penelitian. Penyebaran angket ini bertujuan untuk mengetahui persentase keterampilan kolaborasi dan komunikasi siswa sebelum penelitian dilakukan, guna memastikan kedua keterampilan tersebut masih perlu dioptimalkan (Lampiran 6).

2. Riset

a. Observasi

Observasi merupakan teknik pengumpulan data yang melibatkan pengamatan dan pencatatan langsung kondisi objek penelitian (Djaali, 2020). Pada penelitian ini, instrumen observasi yang digunakan berupa blangko pengamatan. Blangko pengamatan digunakan untuk mencatat situasi dan proses pembelajaran yang berlangsung.

Observasi saat penelitian dilakukan pada tanggal 16 April hingga 5 Mei 2025. Observasi dilakukan dengan mengamati

keterlaksanaan sintaks model pembelajaran pada kelas kontrol yang menerapkan model *discovery learning* dan kelas eksperimen yang menerapkan model NHT berbantuan media *problem card* (Lampiran 13). Observasi juga dilakukan terhadap siswa untuk mengukur keterampilan kolaborasi dan komunikasinya (Lampiran 12).

b. Angket atau Kuesioner

Penelitian ini menggunakan jenis angket tertutup yang menyediakan opsi jawaban bagi subjek penelitian untuk dipilih. Instrumen angket dirancang untuk mengukur keterampilan kolaborasi dan komunikasi siswa melalui serangkaian pertanyaan (Lampiran 10). Angket dalam penelitian ini menggunakan skala likert dengan 4 kategori pilihan jawaban, seperti yang ditunjukkan pada Tabel 3. 2.

Tabel 3. 2 Alternatif Jawaban untuk Butir Pertanyaan

Alternatif jawaban	Skor untuk setiap pertanyaan	
	Positif	Negatif
Sangat Setuju (SS)	4	1
Setuju (S)	3	2
Tidak Setuju (TS)	2	3
Sangat Tidak Setuju (STS)	1	4

Sumber: (Hidayat, 2021)

Angket yang digunakan dalam mengukur keterampilan kolaborasi dan komunikasi diadaptasi dari penelitian Greenstein (2012) dan Noviana et al. (2019). Indikator dan aspek keterampilan kolaborasi dan komunikasi yang relevan dengan penelitian ini disajikan pada Tabel 3. 3, serta kategori penilaian dari kedua keterampilan tersebut disajikan pada Tabel 3.4.

Tabel 3. 3 Indikator dan Aspek Keterampilan Kolaborasi dan Komunikasi

Variabel	Indikator	Aspek yang dinilai
Kolaborasi	<i>Contribute actively</i>	Mengungkapkan ide, saran, atau solusi dalam diskusi.
	<i>Work productively</i>	Menggunakan waktu secara efisien dengan tetap fokus pada tugasnya tanpa diperintah dan menghasilkan kerja yang dibutuhkan.
	<i>Flexibility</i>	Memahami dan menerima keputusan bersama untuk mencapai tujuan yang diharapkan.
	<i>Responsibility</i>	Merencanakan, mengatur, memenuhi tugas yang telah diberikan oleh guru dan memegang tugasnya masing-masing.
	<i>Respect each other</i>	Menghargai setiap pendapat yang berbeda.
Komunikasi	<i>Openness</i>	Berdiskusi dengan teman untuk menyelesaikan tugas.
	<i>Empathy</i>	Mendengarkan orang lain dengan cermat.
	<i>Supportiveness</i>	Membantu mengklarifikasi pendapat teman tentang topik yang sedang dibahas.
	<i>Positiveness</i>	Bertukar pendapat untuk menyelesaikan tugas.
	<i>Equality</i>	Memberikan rasa nyaman saat diskusi.

Diadaptasi dari Greenstein (2012) dan Noviana et al. (2019)

Tabel 3. 4 Kategori Penilaian Keterampilan Kolaborasi dan Komunikasi

Rentang Nilai	Kategori
$80 < x \leq 100$	Sangat baik
$60 < x \leq 80$	Baik
$40 < x \leq 60$	Cukup
$20 < x \leq 40$	Kurang
$0 < x \leq 20$	Sangat kurang

Sumber: (Widoyoko, 2009)

c. Dokumentasi

Dokumentasi penelitian dilakukan sebagai teknik pengumpulan data yang berfungsi untuk arsip bagi peneliti. Dokumentasi ini digunakan untuk memuat data-data seperti jumlah siswa di kelas kontrol maupun eksperimen, foto yang berhubungan dengan proses pembelajaran, serta segala hal terkait dengan penelitian secara sistematis.

F. Validitas dan Reliabilitas Instrumen

1. Uji Validitas

Uji validitas dilakukan dengan tujuan untuk menguji tingkat valid atau tidaknya pertanyaan maupun pernyataan (Darma, 2021). Suatu instrumen dianggap valid jika hasil analisisnya konsisten dengan fakta empiris di lapangan (Sugiyono, 2007). Uji validitas yang dilakukan pada

instrumen lembar observasi merupakan uji validitas isi, sedangkan pada instrumen lembar angket menggunakan uji validitas isi dan empiris.

Uji validitas isi instrumen lembar observasi dan angket dilakukan oleh dosen ahli pendidikan biologi. Hasil yang diperoleh valid dan layak digunakan pada penelitian ini (Lampiran 1). Rincian hasil validasi isi lembar observasi dan angket keterampilan kolaborasi dan komunikasi, disajikan sebagai berikut.

- a. Validasi lembar observasi keterampilan kolaborasi dan komunikasi

$$\text{Nilai validasi} = \frac{24}{28} \times 100\% = 85,7\%$$

Berdasarkan hasil perhitungan nilai validasi oleh dosen ahli, diperoleh nilai sebesar 85,7% yang termasuk dalam kategori sangat baik dan layak digunakan dalam penelitian.

- b. Validasi lembar angket keterampilan kolaborasi dan komunikasi

$$\text{Nilai validasi} = \frac{30}{32} \times 100\% = 93,8\%$$

Berdasarkan hasil perhitungan nilai validasi oleh dosen ahli, diperoleh nilai sebesar 93,8% yang termasuk dalam kategori sangat baik dan layak digunakan dalam penelitian.

Lembar angket dalam penelitian ini juga dilakukan uji validitas empiris untuk memastikan kualitasnya sebelum diberikan kepada siswa. Instrumen angket yang telah divalidasi oleh ahli selanjutnya diuji cobakan kepada 36 responden dari siswa kelas X-7 SMA Negeri 10 Semarang. Data yang didapat berikutnya dianalisis validitasnya menggunakan teknik korelasi *Product Moment* melalui bantuan aplikasi IBM SPSS versi 24 dengan taraf signifikan 0,05 (Lampiran 18). Kriteria yang digunakan dalam uji validitas adalah sebagai berikut (Darma, 2021).

- a. Data dinyatakan valid apabila nilai r hitung $> r$ tabel.
- b. Data dinyatakan tidak valid apabila nilai r hitung $< r$ tabel.

Berdasarkan hasil uji validitas butir soal, menunjukkan bahwa pada lembar angket keterampilan kolaborasi terdapat 29 item soal dikatakan valid dan 2 item soal dikatakan tidak valid, sedangkan pada lembar angket keterampilan komunikasi terdapat 34 item soal dikatakan valid dan 1 item soal dikatakan tidak valid. Hasil uji

validitas butir soal keterampilan kolaborasi dan komunikasi disajikan pada lampiran 19.

2. Uji Reliabilitas

Uji reliabilitas berfungsi dalam memastikan konsistensi dan ketangguhan data yang diperoleh (Darma, 2021). Instrumen penelitian diuji reliabilitasnya menggunakan *Cronbach's Alpha* melalui aplikasi IBM SPSS versi 24. Hasil *Cronbach's Alpha* kemudian dibandingkan dengan taraf signifikansi 0,5 untuk menentukan reliabilitas.

Darma (2021) menjelaskan kriteria uji reliabilitas adalah sebagai berikut:

- a. Reliabel, jika nilai *Cronbach's Alpha* > nilai Sig.
- b. Tidak Reliabel, jika nilai *Cronbach's Alpha* < nilai Sig.

Tingkat reliabilitas instrumen diketahui berdasarkan kriteria berikut yang terdapat pada Tabel 3. 5.

Tabel 3. 5 Klasifikasi Koefisien Reliabilitas

Koefisien Korelasi	Reliabilitas
0,00 – 0,20	Sangat rendah
0,21 – 0,40	Rendah
0,41 - 0,70	Sedang
0,71 – 0,90	Tinggi
0,91 – 1,00	Sangat tinggi

Sumber: (Sugiyono, 2018)

Berdasarkan uji reliabilitas data hasil angket keterampilan kolaborasi dan komunikasi, nilai *Cronbach's Alpha* yang diperoleh untuk variabel keterampilan kolaborasi yaitu sebesar 0.864, sedangkan keterampilan komunikasi yaitu sebesar 0,853 (Lampiran 20). Kedua nilai tersebut dalam klasifikasi koefisien reliabilitas termasuk kategori tinggi. Hasil perhitungan uji reliabilitas angket keterampilan kolaborasi dan komunikasi disajikan pada Tabel 3.6.

Tabel 3. 6 Hasil Uji Reliabilitas Instrumen Angket Keterampilan Kolaborasi dan Komunikasi

<i>Reliability Statistics</i>		
	<i>Cronbach's Alpha</i>	<i>N of Items</i>
Keterampilan kolaborasi	.864	29
Keterampilan komunikasi	.853	34

G. Teknik Analisis Data

Pengolahan data dilakukan setelah data *posttest* terkumpul. Data tersebut akan diuji normalitas dan homogenitasnya terlebih dahulu. Jika data berdistribusi normal dan homogen, dilanjutkan analisis menggunakan uji *Independent Sample t-Test* menggunakan aplikasi IBM SPSS versi 24 dengan taraf

signifikansi 0,05. Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu sebagai berikut.

1. Uji Prasyarat

a. Uji Normalitas

Uji normalitas bertujuan untuk menilai sebaran data dalam suatu kelompok atau variabel. Fungsi dilakukannya uji ini yaitu untuk menentukan data yang didapat berdistribusi normal atau tidak (Khudriyah, 2021). Uji normalitas dilakukan menggunakan uji *Kolmogorov Smirnov*.

1) Hipotesis

H_0 : data penelitian berdistribusi normal.

H_1 : data penelitian tidak berdistribusi normal.

2) Kriteria Uji Normalitas

Herlina (2019) menjelaskan kriteria uji normalitas, yaitu:

a) Data dinyatakan normal jika nilai Sig. > 0,05.

b) Data dinyatakan tidak normal jika nilai Sig. < 0,05.

b. Uji Homogenitas

Uji homogenitas bertujuan untuk mengetahui varian beberapa populasi sama atau tidak (Khudriyah, 2021). Uji *Levene* digunakan dalam uji homogenitas dengan taraf signifikansi (α) 0,05.

1) Hipotesis

H_0 : data penelitian bersifat homogen.

H_1 : data penelitian tidak bersifat homogen.

2) Kriteria Uji Homogenitas

Handayani & Suardipa (2020) menjelaskan kriteria uji homogenitas yaitu sebagai berikut:

a) Data penelitian dinyatakan homogen jika nilai Sig. > 0,05.

b) Data penelitian dinyatakan tidak homogen jika nilai Sig. < 0,05.

2. Uji Hipotesis

Uji Hipotesis digunakan untuk mengetahui jawaban dari rumusan masalah dalam penelitian. Uji hipotesis dilakukan menggunakan statistik parametrik yaitu *Independent Sample t-Test*, yang mensyaratkan data populasi berdistribusi normal

dan homogen (Ismail, 2018). Analisis dilakukan dengan aplikasi IBM SPSS versi 24.

a. *Independent Sample t-Test*

Independent Sample t-Test termasuk jenis uji statistik parametrik yang dirancang guna membandingkan rata-rata dua kelompok data. Uji ini dilakukan ketika data diperoleh dari sampel yang besar ($n > 30$), berdistribusi normal, serta sampel saling bebas dan acak. Kriteria pengujian pada uji t menurut Khudriyah (2021), yaitu:

- 1) H_0 diterima jika nilai Sig. $> 0,05$, sehingga tidak terdapat pengaruh model pembelajaran NHT berbantuan media *problem card* terhadap keterampilan kolaborasi dan komunikasi siswa.
- 2) H_0 ditolak jika nilai Sig. $< 0,05$, sehingga terdapat pengaruh model pembelajaran NHT berbantuan media *problem card* terhadap keterampilan kolaborasi dan komunikasi siswa.

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Deskripsi Hasil Penelitian

Pengambilan data penelitian dilaksanakan mulai tanggal 16 April hingga 5 Mei 2025 di SMA Negeri 10 Semarang. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk memahami pengaruh model pembelajaran kooperatif tipe NHT berbantuan media *problem card* terhadap keterampilan kolaborasi dan komunikasi siswa SMA kelas X pada mata pelajaran biologi materi perubahan iklim. Sampel yang terpilih pada penelitian ini terdiri dua kelas yaitu kelas X-9 sebagai kelas kontrol dan X-10 sebagai kelas eksperimen. Perlakuan yang diterapkan di kelas kontrol yaitu pembelajaran dengan model *discovery learning*, sedangkan di kelas eksperimen menerapkan model pembelajaran NHT berbantuan media *problem card*. Pemilihan model *discovery learning* untuk kelas kontrol didasarkan pada fakta bahwa model tersebut lebih sering digunakan oleh guru biologi kelas X di SMA Negeri 10 Semarang, sehingga dinilai cocok sebagai pembanding dalam penelitian ini.

Instrumen pengambilan data penelitian yaitu menggunakan lembar observasi, angket, dan

dokumentasi. Observasi dilakukan untuk mengamati sintaks model pembelajaran serta keterampilan kolaborasi dan komunikasi siswa. Observasi terhadap sintaks model pembelajaran dilaksanakan pada awal pembelajaran oleh satu observer yang berasal dari teman sejawat untuk mengamati penerapan model pembelajaran yang telah ditetapkan. Sedangkan, observasi terhadap keterampilan kolaborasi dan komunikasi siswa dilaksanakan pada akhir pertemuan (*posttest*) dengan mengikutsertakan enam observer yang juga sesama teman sejawat. Selanjutnya, setelah perlakuan (*posttest*) disebarkan angket kepada 70 siswa dari kelas kontrol dan eksperimen dengan jumlah masing-masing siswanya sebanyak 35 untuk menganalisis pengaruhnya terhadap keterampilan kolaborasi dan komunikasi mereka.

Hasil penelitian dari masing-masing keterampilan kolaborasi dan komunikasi berdasarkan lembar observasi dan angket diuraikan sebagai berikut.

1. Keterampilan Kolaborasi

Hasil statistik deskriptif keterampilan kolaborasi kelas kontrol dan eksperimen yang didapat dari lembar observasi (Lampiran 24) dan

angket (Lampiran 27) tersaji pada Tabel 4.1 berikut ini.

Tabel 4. 1 Hasil Statistik Deskriptif Lembar Observasi Keterampilan Kolaborasi Kelas Kontrol dan Eksperimen

<i>Descriptive Statistics</i>					
	N	Mini mum	Maxi mum	Mean	Std. Deviation
Kolaborasi Kontrol	35	36	95	66.51	13.373
Kolaborasi Eksperimen	35	57	98	83.51	9.373
Valid N (listwise)	35				

Berdasarkan Tabel 4.1, mean keterampilan kolaborasi pada kelas kontrol memiliki nilai 66.51 dengan nilai maksimum 95, sedangkan mean keterampilan kolaborasi pada kelas eksperimen memiliki nilai 83.51 dengan nilai maksimum 98. Hal ini menunjukkan rata-rata nilai keterampilan kolaborasi siswa pada kelas eksperimen yang menggunakan model pembelajaran NHT berbantuan media *problem card* lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol yang menggunakan model *discovery learning*.

Berikut disajikan hasil statistik deskriptif lembar angket keterampilan kolaborasi siswa pada Tabel 4.2.

Tabel 4. 2 Hasil Statistik Deskriptif Lembar Angket Keterampilan Kolaborasi Kelas Kontrol dan Eksperimen

<i>Descriptive Statistics</i>					
	N	Mini mum	Maxi mum	Mean	Std. Deviation
Kolaborasi Kontrol	35	56	84	70.00	6.691
Kolaborasi Eksperimen	35	65	97	81.20	7.776
Valid N (listwise)	35				

Berdasarkan Tabel 4.2, mean keterampilan kolaborasi pada kelas kontrol memiliki nilai 70.00 dengan nilai maksimum 84, sedangkan mean keterampilan kolaborasi pada kelas eksperimen memiliki nilai 81.20 dengan nilai maksimum 97. Hal ini menunjukkan bahwa rata-rata nilai keterampilan kolaborasi siswa pada kelas eksperimen yang menerapkan model pembelajaran NHT berbantuan media *problem card* lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol yang menerapkan model *discovery learning*.

2. Keterampilan Komunikasi

Hasil statistik deskriptif keterampilan komunikasi kelas kontrol dan eksperimen diperoleh melalui lembar observasi (Lampiran 24) dan angket (Lampiran 27). Berikut disajikan hasil observasi keterampilan komunikasi siswa pada Tabel 4.3.

Tabel 4. 3 Hasil Statistik Deskriptif Lembar Observasi Keterampilan Komunikasi Kelas Kontrol dan Eksperimen

<i>Descriptive Statistics</i>					
	N	Mini mum	Maxi mum	Mean	Std. Deviation
Komunikasi Kontrol	35	27	96	67.20	14.142
Komunikasi Eksperimen	35	50	100	82.29	10.191
Valid N (listwise)	35				

Berdasarkan Tabel 4.3 mean keterampilan komunikasi pada kelas kontrol memiliki nilai 67.20 dengan perolehan maksimum 96, sedangkan mean keterampilan komunikasi pada kelas eksperimen memiliki nilai 82.29 dengan perolehan maksimum 100. Hal ini menunjukkan bahwa rata-rata nilai keterampilan komunikasi siswa pada kelas eksperimen dengan model

pembelajaran NHT berbantuan media *problem card* lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol yang menggunakan model *discovery learning*.

Tabel 4. 4 Hasil Statistik Deskriptif Lembar Angket Keterampilan Komunikasi Kelas Kontrol dan Eksperimen

<i>Descriptive Statistics</i>					
	N	Mini mum	Maxi mum	Mean	Std. Deviation
Komunikasi Kontrol	35	51	80	64.51	6.409
Komunikasi Eksperimen	35	62	84	71.20	5.263
Valid N (listwise)	35				

Berdasarkan Tabel 4.4, mean keterampilan komunikasi pada kelas kontrol memiliki nilai 64.51 dengan nilai maksimum 80, sedangkan mean keterampilan komunikasi pada kelas eksperimen memiliki nilai 71.20 dengan perolehan maksimum 84. Hal tersebut menunjukkan bahwa rata-rata nilai keterampilan komunikasi siswa pada kelas eksperimen dengan model pembelajaran NHT berbantuan media *problem card* lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol yang menggunakan model *discovery learning*.

B. Hasil Uji Hipotesis

1. Analisis Uji Penelitian

a. Analisis Uji Instrumen Lembar Observasi Keterampilan Kolaborasi dan Komunikasi

1) Uji Normalitas

Normalitas diuji menggunakan *Kolmogorov Smirnov* melalui aplikasi IBM SPSS versi 24. Adapun ketentuannya jika nilai Sig > 0.05 maka dapat diartikan data berdistribusi normal, sementara itu jika nilai Sig. < 0.05 maka data tidak berdistribusi normal. Hasil uji normalitas terdapat dalam Tabel 4.5 dan Lampiran 25a.

Tabel 4. 5 Hasil Uji Normalitas Kelas Kontrol dan Eksperimen

<i>Tests of Normality</i>		
<i>Kolmogorov-Smirnov</i>		
	Kelas	Sig.
Keterampilan	Kontrol	.074
Kolaborasi	Eksperimen	.200
Keterampilan	Kontrol	.115
Komunikasi	Eksperimen	.139

Berdasarkan Tabel 4.5 menunjukkan bahwa pada nilai keterampilan kolaborasi kelas kontrol dan eksperimen masing-masing memiliki

nilai sig. sebesar 0.074 dan 0.200. Berdasarkan hasil uji *Kolmogorov Smirnov*, kedua nilai tersebut memiliki sig. $> 0,05$ sehingga data tersebut dapat dinyatakan berdistribusi normal. Sedangkan nilai keterampilan komunikasi siswa pada kelas kontrol dan eksperimen masing-masing memiliki nilai sig. sebesar 0.115 dan 0.139, maka dapat dinyatakan bahwa data berdistribusi normal.

2) Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan untuk menentukan varian data setiap kelompok sama atau tidak. Perhitungan ini menggunakan uji *One Way Anova* dengan bantuan aplikasi IBM SPSS versi 24. Pengambilan keputusan dengan nilai Sig. $> 0,05$ dinyatakan homogen dan nilai Sig. $< 0,05$ dinyatakan tidak homogen. Berikut disajikan hasil uji homogenitas pada Tabel 4.6 dan Lampiran 25b.

Tabel 4. 6 Hasil Uji Homogenitas Kelas Kontrol dan Eksperimen

<i>Test of Homogeneity of Variances</i>				
	<i>Levene Statistic</i>	df1	df2	Sig.
Keterampilan Kolaborasi	2.023	1	68	.159
Keterampilan Komunikasi	2.169	1	68	.145

Berdasarkan hasil analisis uji homogenitas pada Tabel 4.6 didapatkan nilai Sig. keterampilan kolaborasi dan komunikasi masing-masing sebesar 0.159 dan 0.145 sehingga > 0.05 , maka bisa dikatakan bahwa data kelas kontrol dan eksperimen memiliki varian sama atau homogen.

3) Analisis Uji Hipotesis

Setelah dilakukan uji prasyarat menunjukkan bahwa normalitas dan homogenitas data terpenuhi, sehingga bisa dilanjutkan dengan uji hipotesis. Uji hipotesis penelitian ini menggunakan *Independent Sample t-Test*. Uji ini dilakukan guna mengetahui perbedaan persentase keterampilan kolaborasi dan komunikasi siswa kelas eksperimen yaitu

kelas yang menerapkan model pembelajaran NHT berbantuan media *problem card* dan kelas kontrol dengan menerapkan model *discovery learning*.

Kriteria pengujian pada uji t berdasarkan nilai signifikansi sebagai berikut.

- a) Apabila nilai Sig. (2-tailed) > 0,05, berarti H_0 diterima dan H_a ditolak.
- b) Apabila nilai Sig. (2-tailed) < 0,05, berarti H_0 ditolak dan H_a diterima.

Berikut disajikan hasil uji *Independent Sample t-Test* lembar observasi keterampilan kolaborasi dan komunikasi siswa pada Tabel 4.7 dan Lampiran 26.

Tabel 4. 7 Hasil Uji *Independent Sample t-Test* Lembar Observasi Keterampilan Kolaborasi dan Komunikasi

<i>Independent Samples Test</i>				
<i>t-test for Equality of Means</i>				
		t	df	Sig. (2-tailed)
Keterampilan Kolaborasi	Equal variances assumed	-6.159	68	.000
	Equal variances not assumed	-6.159	60.908	.000
Keterampilan Komunikasi	Equal variances assumed	-5.120	68	.000
	Equal variances not assumed	-5.120	61.813	.000

Berdasarkan hasil uji t pada tabel tersebut, menunjukkan bahwa keterampilan kolaborasi dan komunikasi memiliki nilai Sig. (2-tailed) yaitu sebesar 0.000. Nilai signifikan $0.000 < 0.05$, maka H_0 ditolak dan H_a diterima, sehingga terdapat pengaruh model pembelajaran NHT berbantuan media *problem card* terhadap keterampilan kolaborasi dan komunikasi siswa SMA kelas X.

b. Analisis Uji Instrumen Lembar Angket Keterampilan Kolaborasi dan Komunikasi

1) Uji Normalitas

Tabel 4. 8 Hasil Uji Normalitas Kelas Kontrol dan Eksperimen

<i>Tests of Normality</i>				
<i>Kolmogorov-Smirnov</i>				
	Kelas	Statistic	df	Sig.
Keterampilan Kolaborasi	Kontrol	.132	35	.130
	Eksperimen	.106	35	.200*
Keterampilan Komunikasi	Kontrol	.094	35	.200*
	Eksperimen	.128	35	.155

Berdasarkan Tabel 4.8 menunjukkan bahwa nilai keterampilan kolaborasi kelas kontrol dan eksperimen masing-masing mempunyai nilai sig. sebesar 0.130 dan 0.200. Berdasarkan hasil uji *Kolmogorov Smirnov*, kedua nilai tersebut memiliki sig. > 0,05 sehingga data tersebut dapat dinyatakan berdistribusi normal. Sedangkan nilai keterampilan komunikasi siswa pada kelas kontrol dan eksperimen masing-masing memiliki nilai sig. sebesar 0.200 dan 0.155 > 0,05, maka dapat dinyatakan

bahwa data berdistribusi normal (Lampiran 28a).

2) Uji Homogenitas

Tabel 4. 9 Hasil Uji Homogenitas Kelas Kontrol dan Eksperimen

<i>Test of Homogeneity of Variances</i>				
	<i>Levene Statistic</i>	df1	df2	Sig.
Keterampilan Kolaborasi	.647	1	68	.424
Keterampilan Komunikasi	1.234	1	68	.270

Berdasarkan analisis uji homogenitas dengan uji *Levene* pada Tabel 4.9 didapatkan nilai Sig. Keterampilan kolaborasi dan komunikasi masing-masing sebesar 0.424 dan 0.270 sehingga > 0.05 , maka bisa dikatakan bahwa data kelas kontrol dan eksperimen memiliki varian sama atau homogen (Lampiran 28b).

3) Analisis Uji Hipotesis

Tabel 4. 10 Hasil Uji *Independent Sample t-Test* Angket Keterampilan Kolaborasi dan Komunikasi

<i>Independent Samples Test</i>				
<i>t-test for Equality of Means</i>				
		t	df	Sig. (2-tailed)
Keterampilan Kolaborasi	Equal variances assumed	-6.459	68	.000
	Equal variances not assumed	-6.459	66.520	.000
Keterampilan Komunikasi	Equal variances assumed	-4.769	68	.000
	Equal variances not assumed	-4.769	65.518	.000

Berdasarkan hasil analisis uji *Independent Sample t-Test* pada tabel tersebut, menunjukkan bahwa keterampilan kolaborasi dan komunikasi memiliki nilai Sig. (2-tailed) yaitu sebesar 0.000. Nilai signifikan $0.000 < 0.05$, maka H_0 ditolak dan H_a diterima, sehingga ada pengaruh model pembelajaran NHT berbantuan media *problem card* terhadap keterampilan kolaborasi dan

komunikasi siswa SMA kelas X (Lampiran 29).

C. Pembahasan

Hasil perolehan penelitian ini menunjukkan bahwa model pembelajaran kooperatif tipe NHT berbantuan media *problem card* berpengaruh terhadap keterampilan kolaborasi dan komunikasi siswa. Hal tersebut didasarkan pada analisis hipotesis dengan uji *Independent Sample t-Test* yang menghasilkan nilai Sig. (2-tailed) dari kedua keterampilan sebesar 0.000 ($p < 0.05$), sehingga hipotesis alternatif (H_a) diterima. Maka, disimpulkan bahwa terdapat perbedaan keterampilan kolaborasi dan komunikasi siswa antara kelas eksperimen (menggunakan model NHT berbantuan media *problem card*) dengan kelas kontrol (menggunakan model *discovery learning*).

NHT termasuk model pembelajaran yang menekankan keaktifan siswa serta melatih mereka untuk berinteraksi dengan sesama maupun guru (Iskandar & Leonard, 2019; Kusnadi & Kusumawati, 2020). Model pembelajaran ini dapat melatih siswa untuk bertanggung jawab, berkomunikasi secara efektif, dan berkolaborasi dalam pemecahan masalah (Manafe et al., 2022).

Model NHT menerapkan proses belajar yang membentuk siswa menjadi beberapa kelompok agar saling berdiskusi. Masing-masing siswa diberi penomoran, lalu guru memanggil nomor siswa yang dipilih secara acak untuk menyampaikan hasil diskusi (Darmadi, 2017). Pelaksanaan pembelajaran pada model ini memiliki beberapa tahapan, meliputi *numbered*, *questioning*, *heads together*, dan *answering*.

Model pembelajaran NHT yang diterapkan pada penelitian ini dipadukan dengan media kartu masalah yang berguna sebagai alat bantu siswa untuk belajar berkolaborasi, berargumentasi, dan menyampaikan ide. Media kartu masalah dijadikan sebagai bahan diskusi untuk memfokuskan perhatian siswa terhadap materi. Hal ini mendukung mereka agar lebih aktif berdiskusi dan meningkatkan minat belajar terhadap topik yang dibahas.

Pembahasan pada masing-masing keterampilan yang merupakan hasil penelitian ini, diuraikan sebagai berikut.

1. Pengaruh model pembelajaran kooperatif tipe NHT berbantuan media *problem card* terhadap keterampilan kolaborasi

Keterampilan kolaborasi siswa kelas eksperimen dengan menggunakan model pembelajaran NHT berbantuan media *problem card* memperoleh nilai rata-rata yang lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol. Berdasarkan hasil observasi, keterampilan kolaborasi pada kelas kontrol dengan model pembelajaran *discovery learning* mendapatkan nilai rata-rata 66,51, sedangkan kelas eksperimen mendapatkan nilai rata-rata 83,51.

Hasil angket juga menunjukkan bahwa rata-rata keterampilan kolaborasi siswa pada kelas kontrol memiliki nilai 70.00, sedangkan pada kelas eksperimen memiliki nilai rata-rata 81.20. Hal ini menunjukkan bahwa model pembelajaran NHT didukung dengan media *problem card* dapat lebih mengoptimalkan keterampilan kolaborasi yang siswa miliki. Hal tersebut sesuai dengan penelitian Tharihk et al. (2025) yang menjelaskan bahwa model pembelajaran kooperatif tipe NHT mampu

mengoptimalkan keterampilan kolaborasi siswa kelas X SMA.

Hasil observasi juga menunjukkan bahwa keseluruhan indikator keterampilan kolaborasi di kelas eksperimen dengan menggunakan model pembelajaran NHT berbantuan media *problem card* tergolong kategori baik dan sangat baik (Lampiran 22a). Berikut disajikan data hasil keterampilan kolaborasi untuk masing-masing indikator pada kelas kontrol dan eksperimen pada Tabel 4. 11.

Tabel 4. 11 Hasil Keterampilan Kolaborasi Untuk Setiap Indikator pada Kelas Kontrol dan Eksperimen

Indikator Keterampilan Kolaborasi	Nilai Rata-rata	
	Kelas Kontrol	Kelas Eksperimen
Berkontribusi secara aktif	59,5	75,4
Bekerja secara produktif	52,1	85
Bertanggung jawab	69,3	88,6
Menunjukkan fleksibilitas dan kompromi	62,9	78,2
Menghargai Orang lain	74,3	88,6

Berdasarkan hasil analisis lembar observasi pada Tabel 4. 11, menunjukkan bahwa setiap

indikator keterampilan kolaborasi di kelas eksperimen memperoleh nilai rata-rata yang lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol. Indikator keterampilan kolaborasi di kelas eksperimen yang tergolong kategori sangat baik adalah bertanggung jawab dan menghargai orang lain, dengan masing-masing mendapatkan nilai rata-rata sebesar 88,6. Indikator lain yang juga tergolong kategori sangat baik yaitu bekerja secara produktif dengan perolehan nilai rata-rata 85. Pada indikator berkontribusi secara aktif serta menunjukkan fleksibilitas dan kompromi tergolong kategori baik, dengan masing-masing mendapatkan nilai rata-rata 75,4 dan 78,2.

Keberhasilan model pembelajaran NHT berbantuan media kartu masalah dalam meningkatkan keterampilan kolaborasi didukung oleh strukturnya yang mendorong partisipasi aktif siswa. Berikut adalah uraian sintaks pembelajaran NHT yang mendukung keterampilan kolaborasi siswa (Tharihk et al., 2025):

- a. Tahapan *numbering* dan *questioning*, guru mempersiapkan siswa untuk bekerjasama dalam menyelesaikan permasalahan yang

disajikan dalam kartu masalah. Pada tahap ini, guru membentuk siswa kedalam kelompok heterogen agar mereka dapat berinteraksi, saling bertukar pikiran, dan menghargai perbedaan pendapat. Tahap penomoran menuntut siswa untuk dapat bekerja secara produktif sesuai porsi yang ditentukan, sehingga perolehan hasil diskusi yang dilakukan secara kolaboratif menjadi lebih maksimal (Yusup, 2021).

- b. Tahap *head together*, siswa berdiskusi dalam kelompok untuk mengerjakan kartu masalah yang diberikan. Tahap ini mengharuskan mereka bertukar ide, memberikan saran dan masukan, lalu memutuskan jawaban serta solusi yang tepat. Pelaksanaan tahap ini menanamkan nilai keterampilan kolaborasi, khususnya pada indikator kontribusi aktif serta fleksibilitas dan kompromi.
- c. Tahap *answering*, guru akan secara acak memanggil nomor, dan setiap siswa mempunyai kesempatan sama dalam menyampaikan hasil diskusi kelompok mereka di depan kelas berdasarkan nomor

identitasnya. Pelaksanaan tahap *answering* ini akan menanamkan keterampilan kolaborasi, khususnya pada indikator menghargai orang lain dan bertanggung jawab.

Sintaks model NHT mendukung keterampilan kolaborasi siswa di setiap tahapannya. Model ini memicu partisipasi aktif, menghargai kontribusi, menghormati ide, dan mendorong tanggung jawab bersama, sekaligus mencegah ketergantungan pada anggota kelompok. Model NHT juga diperkuat oleh media kartu masalah yang dirancang untuk memfasilitasi diskusi, memotivasi siswa mengembangkan ide, dan mengungkapkan solusi terhadap masalah relevan yang disajikan.

Yusriah (2024) juga menyatakan bahwa media kartu masalah yang digunakan dapat memfasilitasi pemerataan tugas dan tanggung antar anggota kelompok, sehingga masing-masing siswa bisa berpartisipasi penuh dalam proses belajar. Pembelajaran menggunakan kartu masalah membuat proses belajar lebih terstruktur dan menarik, hal ini dapat memotivasi mereka

ketika dihadapkan pada permasalahan yang relevan dengan kehidupan nyata.

Model pembelajaran *discovery learning* yang dilakukan di kelas kontrol juga mendorong kerja kelompok untuk menemukan konsep, namun mekanisme internalnya tidak seperti NHT, yang harus memastikan setiap anggota kelompok berkontribusi atau memahami secara merata. Kolaborasi mungkin terjadi, tetapi partisipasi bisa jadi tidak merata antaranggota.

Fokus utama *discovery learning* adalah pada proses penemuan konsep secara mandiri atau dalam kelompok. Diskusi kolaboratif mungkin terjadi, tetapi lebih pada pencarian informasi atau eksperimen, bukan membangun pemahaman bersama yang mendalam atau menyepakati solusi seperti pada model NHT. Hal ini konsisten dengan temuan Mukaramah et al. (2020) yang menjelaskan bahwa model *discovery learning* lebih efisien dalam mengembangkan pemahaman konseptual, namun kurang memadai dalam mengoptimalkan aspek keterampilan dan emosi secara holistik.

2. Pengaruh model pembelajaran kooperatif tipe NHT berbantuan media *problem card* terhadap keterampilan komunikasi

Keterampilan komunikasi siswa pada kelas eksperimen yang menggunakan model pembelajaran NHT berbantuan media *problem card* memperoleh nilai lebih tinggi dibanding kelas kontrol. Berdasarkan hasil observasi, keterampilan komunikasi pada kelas kontrol dengan model pembelajaran *discovery learning* mendapatkan nilai rata-rata 67.20, sedangkan kelas eksperimen mendapatkan nilai rata-rata 82.29.

Hasil angket juga menunjukkan bahwa keterampilan komunikasi siswa pada kelas kontrol memiliki nilai rata-rata 64.51, sedangkan pada kelas eksperimen memiliki nilai rata-rata 71.20. Hal ini menunjukkan bahwa model pembelajaran NHT berbantuan media *problem card* dapat lebih mengoptimalkan keterampilan komunikasi yang siswa miliki. Hal tersebut sesuai dengan Nashiruddin et al. (2024) yang menjelaskan bahwa model pembelajaran kooperatif tipe NHT mampu mengoptimalkan

hasil belajar PAI dan keterampilan komunikasi siswa kelas XII SMA.

Hasil observasi juga menunjukkan bahwa keseluruhan indikator keterampilan komunikasi pada kelas eksperimen dengan menggunakan model pembelajaran NHT berbantuan media *problem card* tergolong kategori baik dan sangat baik (Lampiran 22b). Berikut data hasil keterampilan komunikasi untuk setiap indikatornya di kelas kontrol dan eksperimen yang terdapat pada Tabel 4. 12.

Tabel 4. 12 Hasil Keterampilan Komunikasi Untuk Setiap Indikator pada Kelas Kontrol dan Eksperimen

Indikator Keterampilan Komunikasi	Nilai Rata-rata	
	Kelas Kontrol	Kelas Eksperimen
Keterbukaan	67,1	81
Empati	62,5	84,6
Perilaku suportif	54,3	75,4
Perilaku positif	71	85,5
Kesamaan	75,5	83,1

Berdasarkan hasil analisis lembar observasi pada Tabel 4. 12, menunjukkan bahwa setiap indikator keterampilan komunikasi di kelas eksperimen memperoleh nilai rata-rata yang lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol. Indikator keterampilan komunikasi di kelas eksperimen

yang tergolong kategori sangat baik adalah keterbukaan dengan nilai rata-rata 81, empati 84,6, perilaku positif 85,5, dan kesamaan 83,1. Indikator yang tergolong kategori baik yaitu perilaku suportif dengan nilai rata-rata 75,4.

Hasil observasi lapangan konsisten dengan temuan ini, bahwa siswa sangat baik dalam bertukar pendapat dan menerima masukan saat diskusi kelompok yang merefleksikan indikator keterbukaan dan perilaku positif. Namun, kelemahannya teridentifikasi pada minimnya bantuan siswa dalam mengklarifikasi informasi yang disampaikan oleh teman yang termasuk indikator perilaku suportif. Kondisi ini memungkinkan pengaruh dari berbagai faktor, seperti kurangnya wawasan, ketidakmampuan bertanya, rasa malu atau takut untuk berbicara, serta kurangnya waktu untuk berdiskusi.

Selaras dengan penelitian Anggraini & Nuraeni (2023), rendahnya partisipasi siswa dalam menyampaikan pendapat saat pembelajaran disebabkan oleh minimnya keberanian siswa untuk berbicara di muka umum, ketidakpercayaan pada ide yang akan

disampaikan, serta ketakutan akan respons negatif dari teman, seperti tidak dihiraukan atau menjadi bahan tertawaan. Anggraini & Nora (2024) juga menganalisis fenomena ini berdasarkan teori Vygotsky, yang mengindikasikan bahwa minimnya partisipasi siswa disebabkan oleh kurangnya interaksi dan dukungan sosial yang dibutuhkan untuk mengeluarkan mereka dari zona perkembangannya. Meskipun demikian, model pembelajaran NHT berbantuan media *problem card* terbukti efektif mengoptimalkan keterampilan komunikasi siswa dengan didukung oleh sintaks yang ada dalam model tersebut. Berikut adalah uraian sintaks pembelajaran NHT yang mendukung keterampilan komunikasi siswa:

- a. Tahap *numbering* dan *questioning*, siswa diberi nomor serta kesempatan yang sama untuk menyampaikan temuan diskusi dan perspektif mereka mengenai suatu persoalan. Pada tahap *questioning*, guru merangsang siswa untuk mengutarakan pendapat berdasarkan pemahaman mereka melalui kartu masalah yang diberikan.

- b. Tahap *Head Together*, memberikan kesempatan siswa agar dapat bekerja sama dan berbagi pemikiran dengan sesama anggota kelompok dalam menyelesaikan tugas ataupun permasalahan (Nofrion, 2016). Hal ini mendorong siswa untuk menyampaikan ide dengan jelas, memberi masukan konstruktif, dan mencapai konsensus. Pelaksanaan tahapan ini melatih keterampilan komunikasi siswa, khususnya pada indikator keterbukaan, rasa empati siswa, kesamaan, serta perilaku positif dalam mengungkapkan pikiran dan memahami perspektif lain.
- c. Tahap *Answering*, siswa dipilih secara acak berdasarkan nomor identitas untuk menyampaikan hasil diskusi kelompok di depan kelas (Khumaidah et al., 2023). Ini mengasah keberanian berbicara di depan umum, penyampaian gagasan yang lugas dan terstruktur, serta kemampuan menanggapi pertanyaan. Tahapan ini melatih perilaku suportif siswa agar saling mendukung dan

membantu mengklarifikasi jawaban antar sesama.

Struktur pelaksanaan model NHT mendorong terjadinya interaksi aktif antarsiswa dalam proses pembelajaran melalui diskusi, tanya jawab, dan pemberian tanggapan. Interaksi ini secara efektif mengoptimalkan keterampilan komunikasi siswa dengan terpenuhinya masing-masing indikator, diantaranya yaitu keterbukaan, empati, perilaku suportif, perilaku positif, dan kesamaan.

Penggunaan media kartu masalah juga mendukung keberhasilan dalam penelitian ini. Media kartu masalah tidak hanya menyediakan stimulus visual dan masalah yang relevan, tetapi juga secara efektif memicu diskusi yang terarah dan melatih siswa untuk menyampaikan ide secara terstruktur. Dengan demikian, media ini mendorong interaksi yang lebih komunikatif dan variatif dalam setiap kegiatan diskusi. Hal ini diperkuat oleh penelitian Alfira & Izzah (2024) bahwa penggunaan media kartu masalah secara signifikan meningkatkan kemampuan komunikasi siswa dalam menyusun argumen,

menyajikan informasi, dan merespons pertanyaan. Selain itu, dalam proses pembelajaran terjadi perubahan pola interaksi dalam kelas, dimana terjadi peningkatan partisipasi dan keterlibatan siswa dalam berdiskusi.

D. Keterbatasan Penelitian

Keterbatasan penelitian ini dalam pelaksanaannya, meliputi:

1. Pelaksanaan penelitian terbatas pada durasi sekitar satu bulan, yang berpotensi mempengaruhi optimalitas hasil yang diperoleh. Meskipun demikian, dalam rentang waktu yang singkat tersebut, penelitian ini sudah mencukupi kaidah-kaidah metodologi ilmiah.
2. Penelitian hanya dilaksanakan pada satu sekolah saja yaitu SMA Negeri 10 Semarang, sehingga memungkinkan perolehan hasil yang berbeda jika diterapkan di sekolah lain.
3. Peneliti hanya menggunakan satu materi yaitu perubahan iklim, sehingga memungkinkan adanya perbedaan hasil apabila diterapkan pada materi lain.

4. Peneliti juga menyadari adanya keterbatasan kemampuan yang dimilikinya, sehingga sangat dibutuhkan bimbingan dari bapak/ibu dosen pembimbing untuk membantu mengoptimalkan hasil penelitian ini.

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Simpulan yang diperoleh dari hasil penelitian, diantaranya yaitu:

1. Penerapan model pembelajaran kooperatif tipe NHT berbantuan media *problem card* berpengaruh terhadap keterampilan kolaborasi siswa dalam pembelajaran biologi materi perubahan iklim kelas X di SMA Negeri 10 Semarang. Hal tersebut dibuktikan oleh hasil perhitungan lembar observasi dan angket keterampilan kolaborasi yang menunjukkan nilai Sig. (2-tailed) $0.000 < 0.05$. Sintaks model pembelajaran NHT yang mendukung keterampilan kolaborasi siswa yaitu pada tahap *numbering* dan *questioning*. Tahapan ini menuntut siswa untuk dapat bekerja sama dalam menyelesaikan tugas-tugas yang terstruktur.
2. Penerapan model pembelajaran kooperatif tipe NHT berbantuan media *problem card* berpengaruh terhadap keterampilan komunikasi siswa dalam pembelajaran biologi materi perubahan iklim kelas X di SMA Negeri 10 Semarang. Hal ini dibuktikan dengan hasil perhitungan lembar observasi dan angket keterampilan komunikasi yang menunjukkan

nilai Sig. (2-tailed) $0.000 < 0.05$. Sintaks model pembelajaran NHT yang mendukung keterampilan komunikasi siswa yaitu pada tahap *head together* dan *answering*. Tahapan ini memberikan kesempatan siswa untuk dapat berkomunikasi secara efektif dalam menyampaikan argumen dan hasil diskusi kelompok.

B. Implikasi

Berdasarkan hasil temuan dalam penelitian ini, terdapat implikasi secara praktis, teoritis, dan metodologis.

1. Implikasi Praktis

Hasil penelitian yang dilakukan dapat dijadikan pertimbangan oleh guru biologi dan praktisi pendidikan dalam proses pembelajaran untuk melatih keterampilan kolaborasi dan komunikasi siswa dengan menerapkan model pembelajaran kooperatif tipe NHT berbantuan media *problem card*.

2. Implikasi Teoritis

Pengkajian lebih lanjut mengenai pengaruh model pembelajaran kooperatif tipe NHT berbantuan media *problem card* terhadap keterampilan kolaborasi dan komunikasi dalam pelajaran biologi

perlu dilakukan selama periode tertentu, sehingga implikasi jangka panjang pada siswa dapat ditelaah.

3. Implikasi Metodologis

Penelitian ini perlu disempurnakan melalui kajian mendalam mengenai model pembelajaran kooperatif tipe NHT berbantuan media *problem card* terhadap keterampilan kolaborasi dan komunikasi dalam pembelajaran biologi. Hal tersebut bertujuan mengembangkan model pembelajaran efektif guna mengoptimalkan kualitas belajar mengajar di sekolah.

C. Saran

Saran yang dapat peneliti ajukan berdasarkan perolehan hasil penelitian untuk pertimbangan lebih lanjut, diantaranya:

1. Bagi Guru

Guru yang akan menerapkan model pembelajaran NHT berbantuan media *problem card* perlu mempersiapkan rancangan pembelajaran secara matang dan memiliki kemampuan mengelola kelas secara efektif, mengingat potensi peningkatan aktivitas siswa yang dapat menimbulkan kegaduhan, demi tercapainya tujuan pembelajaran.

2. Bagi Peneliti

Peneliti selanjutnya dapat mengkaji perbandingan efektivitas model pembelajaran NHT berbantuan *problem card* dengan model kooperatif lainnya untuk mengoptimalkan keterampilan kolaborasi dan komunikasi siswa pada materi atau pelajaran lain.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah. (2008). *Tafsir Ibnu Katsir. Terjemahan G. Abdul.* Jakarta: Pustaka Imam Asy-Syafi'i.
- Afelia, Y. D., Utomo, A. P., & Sulistyaningsih, H. (2023). Implementasi model problem based learning (PBL) berbasis pembelajaran berdiferensiasi untuk meningkatkan keterampilan kolaborasi pada mata pelajaran biologi di kelas X SMA. *Jurnal Biologi*, 1(2), 1–11. <https://doi.org/10.47134/biology.v1i2.1963>
- Ahtina, Annur, S., & Sari, M. M. (2024). Pengembangan media pembelajaran kartu (card sort) dengan pendekatan STEM pada sub materi kalor dan perpindahannya untuk melatih keterampilan kolaboratif peserta didik di SMP. *Jurnal Teknologi Pendidikan Dan Pembelajaran (JTTP)*, 1(4), 708–714.
- Akbar, K. S. (2022). Peningkatan kemampuan kolaborasi dan komunikasi siswa kelas VII melalui model pembelajaran kooperatif teknik jigsaw. *Jurnal Pakar Guru: Pembelajaran Dan Karya Guru*, 2(2), 2798–9844.
- Alfira, S., & Izzah, N. R. (2024). Melatih kemampuan komunikasi siswa SMP pada pembelajaran IPA menggunakan media problem card. *Prosiding Seminar Nasional IPA XIV*.
- Amalia, L., Astuti, D. A., Istiqomah, N. H., Hapsari, B., & Daniah, A. S. (2023). *Model pembelajaran kooperatif*. Semarang: Cahya Ghani Recovery.
- Anggraini, D., & Nora, D. (2024). Rendahnya keaktifan belajar siswa pada penerapan model problem based learning dalam pembelajaran sosiologi. *Naradidik: Journal of Education & Pedagogy*, 3(3), 337–343.
- Anggraini, I., & Nuraeni. (2023). Hubungan keaktifan mahasiswa dalam berorganisasi dengan kemampuan public speaking pada mahasiswa yang aktif di organisasi HMI Subang. *OMNICOM*, 9(1), 17–31.
- Ansto, R. (2003). *Media pembelajaran*. Jakarta: Dikjen Dikti Depdikbud.

- Apriono, D. (2013). Pembelajaran Kolaboratif-Suatu Landasan Untuk Membangun Kebersamaan dan Keterampilan Kerjasama. *Jurnal Diklus*, 17(1), 292–304.
- Artanti, V. D., & Mukhtar, M. (2024). Penerapan model pembelajaran kooperatif tipe NHT dengan berbantuan LKPD untuk meningkatkan hasil belajar siswa kelas X SMA Negeri 1 Stabat. *Jurnal Riset Rumpun Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam*, 3(1), 174–176.
- Asmoro, M., Setiawan, D., & Waluyo, E. (2023). Model NHT berbantu DAVI dalam meningkatkan hasil belajar siswa SD. *Jurnal Penelitian Tindakan Kelas*, 1(2), 114–123.
- Bulawan, M., Sumarauw, S. J. A., & Salajang, S. M. (2024). Pengaruh model pembelajaran Numbered Head Together (NHT) berbantuan media powtoon terhadap hasil belajar matematika siswa pada materi SPLTV. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 8(1), 519–526.
- Cangara, H. (2010). *Pengantar ilmu komunikasi*. Jakarta: PT Raja Grafindo.
- Cangara, H. (2018). *Pengantar ilmu komunikasi. Edisi 3*. Depok: Rajawali Press.
- Dahlan, N. A., Bahri, A., & Barung, N. (2024). Peningkatan keterampilan kolaborasi peserta didik dalam pembelajaran IPA melalui model pembelajaran kooperatif tipe Number Head Together (NHT). *Jurnal Pemikiran Dan Pengembangan Pembelajaran*, 6(2), 339–349.
- Damanik, V., Novita, N., Daud, M., Siska, D., & Sakdiah, H. (2022). Penerapan model pembelajaran NHT menggunakan media mind mapping untuk meningkatkan hasil belajar siswa pada materi elastisitas. *PHYDAGOGIC: Jurnal Fisika dan Pembelajarannya*, 4(2), 51–58.
- Darma, B. (2021). *Statistika penelitian menggunakan SPSS (uji validitas, uji reliabilitas, regresi linier sederhana, regresi linier berganda, uji t, uji F, R2)*. Bogor: GUEPEDIA.

- Darmadi. (2017). *Pengembangan model dan metode pembelajaran dalam dinamika belajar siswa*. Yogyakarta: Deepublish.
- Dewi, S. S., Uswatun, D. A., & Sutisnawati, A. (2020). Penerapan model inside outside circle untuk meningkatkan keterampilan komunikasi siswa dalam pembelajaran IPA di kelas tinggi. *Jurnal Kependidikan*, 6(1), 86–91.
- Dhitasarifa, I., Yuliatun, A. D., & Savitri, E. N. (2023). *Penerapan model problem based learning untuk meningkatkan keterampilan kolaborasi peserta didik pada materi ekologi di SMP Negeri 8 Semarang*. Prosiding Seminar Nasional IPA XIII. Semarang.
- Djaali. (2020). *Metodologi penelitian kuantitatif*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Eggen, P. D., & Kauchak, D. P. (2016). *Educational psychology: Windows on classrooms (10th ed.)*. New Jersey: Pearson.
- Eliyana, H., Wijayanto, S., & Triana, P. M. (2024). Pengaruh model pembelajaran Number Head Together terhadap kerjasama siswa. *Borobudur Educational Review*, 4(1), 27–37.
- Firman, Nur, S., & Taim, M. A. S. (2023). Analysis of student collaboration skills in biology learning. *Diklabio: Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Biologi*, 82–89.
- Greenstein, L. (2012). *Assessing 21st century skills, a guide to evaluating mastery and authentic learning*. London: Sage Publications.
- Hamalik. (2014). *Psikologi belajar dan mengajar*. Bandung: S. baru Algensido.
- Hamdayama, J. (2014). *Model dan metode pembelajaran kreatif dan berkarakter*. Bogor: Ghalia Indonesia.
- Hamia. (2021). *Keterampilan komunikasi peserta didik: Studi kasus pada pembelajaran biologi di SMA Negeri 1 Sidrap*. Skripsi. Makassar: Universitas Negeri Makassar.
- Hanani, S. (2017). *Komunikasi antarpribadi teori dan praktik*. Yogyakarta: Ar-. Ruzz Media.

- Hapsari, R., Bektiarso, S., & Ghani, A. A. (2017). Model pembelajaran generatif (generative learning) dilengkapi media kartu masalah pada pembelajaran fisika di SMA (studi pada materi elastisitas di SMA N 1 Pakusari). *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 5(4).
- Hasan, M., Milawati, D. H. T. K., Tahrim, T., Anwari, A. M., & Indra, M. (2021). *Media pembelajaran*. Klaten: Tahta Media Group.
- Hasanah, Z. (2021). Model pembelajaran kooperatif dalam menumbuhkan keaktifan belajar siswa. *IRSYADUNA: Jurnal Studi Kemahasiswaan*, 1(1), 1–13.
- Helmiati. (2012). *Model pembelajaran*. Yogyakarta: Aswaja Pressindo.
- Herlina, V. (2019). *Panduan praktis mengolah data kuesioner menggunakan SPSS*. Jakarta: PT. Elex Media Komputindo.
- Hidayat, A. A. (2021). *Menyusun instrumen penelitian & uji validitas-reliabilitas*. Surabaya: Healt Books.
- Hidayat, I. (2019). *50 strategi pembelajaran populer*. Yogyakarta: Diva Press.
- Himmawati, I. (2022). *Himmawati, I. (2022). Meningkatkan Penguasaan Kosakata Bahasa Arab dengan Media Flash Card. Pekalongan: Penerbit NEM.*
- Iskandar, A. P., & Leonard, L. (2019). Modifikasi model pembelajaran tipe NHT (NHT) dengan strategi pembelajaran tugas dan paksa terhadap kemampuan penalaran matematika peserta didik. *Jurnal Penelitian Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 4(1).
- Ismail, F. (2018). *Statistika untuk penelitian pendidikan dan ilmu-ilmu sosial*. Jakarta: Kencana.
- Joyce, B. (2009). *Models of teaching*. New Jersey: Pearson Education.
- Jufri, A. P., Asri, W. K., Mannahali, M., & Vidya, A. (2023). *Strategi pembelajaran: Menggali potensi belajar melalui model, pendekatan, dan metode yang efektif*. Yogyakarta: Ananta Vidya.

- Karmila, B., & Mawardi, M. (2020). Meta analisis efektivitas model pembelajaran team games tournamen (TGT) dan model pembelajaran Numbered Head Together (NHT) terhadap peningkatan keterampilan kolaborasi siswa SD. *JISIP (Jurnal Ilmu Sosial Dan Pendidikan)*, 4(4), 224–233.
- Khudriyah. (2021). *Metodologi penelitian dan statistika pendidikan*. Malang: Madani.
- Khumaidah, N., Qomaria, N., Yamin, Hartiningsih, T., & Hadi, W. P. (2023). Analisis keterampilan komunikasi siswa pada model pembelajaran Numbered Head Together (NHT) berbantuan Gamifikasi. *Jurnal Natural Science Educational Research*, 6(3), 38–46.
- Krisdianti, N. R., Tjahjarmawan, E., & Puspaningsih, A. R. (2023). *Ilmu pengetahuan alam untuk SMA/MA kelas X (Edisi revisi)*. Jakarta: Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi.
- Kurniasih, W. (2023). Penerapan Model Pembelajaran Cooperative Learning dengan Teknik Inside Outside Circle untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa pada Materi Thaharoh. *JIIP - Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan*, 6(3), 2030–2038.
- Kusnadi, D., & Kusumawati, L. (2020). Penerapan model pembelajaran kooperatif tipe Numbered Head Together (NHT) untuk meningkatkan hasil belajar matematika siswa kelas V SDN 006 tarakan. *Edukasia: Jurnal Pendidikan*, 7(1).
- Lestari, I. (2020). *Pengembangan media problem card pada model-model pembelajaran berbasis masalah*. Skripsi. Lampung: UIN Raden Intan Lampung.
- Lubis, A. N. F. (2023). *Metode pembelajaran kooperatif tipe Number Head Together (NHT) dalam proses pembelajaran*. <https://doi.org/10.31219/osf.io/dbge5>
- Manafe, M. H., Daniel, F., & Taneo, P. N. L. (2022). Prestasi belajar matematika siswa pada pembelajaran model

- kooperatif tipe Numbered Heads Together (NHT). *Jurnal Basicedu*, 6(3), 3279–3284.
- Miranda, J. A., & Wahyudin, A. Y. (2023). Pre-service teachers' strategies in improving students' speaking skills. *Journal of English Language Teaching and Learning*, 4(1), 40–47.
- Muamala, K., & Wulandari, R. (2024). Keterampilan kolaborasi komunikasi sains siswa sekolah menengah sebuah studi profil. *Jurnal Biologi*, 1(4), 1–19.
- Mukaramah, M., Kustina, R., & Rismawati. (2020). Menganalisis kelebihan dan kekurangan model discovery learning berbasis audiovisual dalam pembelajaran bahasa indonesia. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pendidikan*, 1(1).
- Nashiruddin, Sepriyanti, N., & Misra. (2024). Pengaruh Model Numbered Heads Together Berbantuan Media Canva Terhadap Hasil Belajar dan Keterampilan Komunikasi Siswa pada Pembelajaran PAI Kelas XII di SMA N 5 Padang. *Jurnal Pengetahuan Islam*, 4(1), 173–198.
- Nofrion, N. (2016). *Komunikasi pendidikan*. Jakarta: Prenada Media.
<https://books.google.co.id/books?id=PnpXDwAAQBAJ>
- Nourhasanah, F. Y., & Aslam, A. (2022). Efektivitas model pembelajaran kooperatif tipe Numbered Head Together (NHT) terhadap hasil belajar matematika siswa sekolah dasar. *Jurnal Basicedu*, 6(3), 5124–5129.
- Novendra, A., Ramalis, T., R., & Arif, H. (2023). Pengembangan e-lkpd berbasis problem based learning berpotensi melatih keterampilan kolaborasi siswa SMA pada materi gerak harmonik sederhana. *Prosiding Seminar Nasional Fisika*, 2(1), 34–42.
- Noviana, A., Abdurrahman, R. U., & Kartini, H. (2019). Development and Validation of Collaboration and Communication Skills Assessment Instruments Based on Project-Based Learning. *Journal of Gifted Education and Creativity*, 6(2), 133–146.

- Nurjannah, N. R., & Djumadi. (2023). Application of the NHT model combined with question cards on biology learning outcomes. *International Conference on Biology Education, Natural Science, and Technology*, 1(1), 455–463.
- Poerwadarminta, W. J. S. (1986). *Kamus bahasa Indonesia*. Jakarta: Balai Pustaka.
- Prameswari, K., & Istianah, F. (2022). Pengembangan media QC materi tata surya untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa sekolah dasar. *JPGSD (Jurnal Pendidikan Guru Sekolah Dasar)*, 10(5), 973–986.
- Purwanti, D. Y. (2021). Penerapan model discovery learning dengan media kartu soal (quiz card) untuk meningkatkan kemampuan kerjasama siswa. *Universitas Sebelas Maret Surakarta*.
- Puspitasari, M. (2022). Dalam lembaga pendidikan berdasarkan tafsir Al-Qur'an surat Al-Maidah ayat 2. *Jurnal Inovasi Penelitian Pendidikan Dan Pembelajaran*, 2(3), 209–221.
- Putri, A. J., Arsil, & Kurniawan, A. R. (2020). Analisis pencapaian keterampilan komunikasi pada proses pembelajaran. *Jurnal Riset Pendidikan Dasar*, 3(2), 154–161.
- Rachman, M. (2015). *Dasar-dasar komunikasi dan keterampilan dasar mengajar*. Semarang: Lembaga Pengembangan Pendidikan.
- Rahmi, S. (2021). *Komunikasi interpersonal dan hubungannya dalam konseling*. Aceh: Syiah Kuala University Press.
- Rakhmaniar, A. (2024). Pengaruh media sosial terhadap keterampilan komunikasi interpersonal pada remaja kota bandung. *Jurnal Ilmu Sosial Dan Humaniora*, 2(1), 239–249.
- Rambe, S. D. S., Manurung, P., & Syarqawi, S. (2022). Faktor pendukung dalam mengembangkan keterampilan komunikasi siswa di SMP IT Bunayya Padangsidimpuan. *Jurnal Ikatan Alumni Bimbingan Dan Konseling Islam*, 4(1).

- Rusman. (2014). *Model-model pembelajaran (mengembangkan profesionalisme guru)*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Saleh, M. S., Syahrudi, Saleh, Muh. S., Aziz, I., & Sahabuddin. (2023). *Media pembelajaran*. Purbalingga: Eureka Media Aksara.
- Sentanu, I. G. E. P. S., & Yustiari, S. H. (2024). *Mengelola kolaborasi stakeholder dalam pelayanan publik*. Malang: PT Indonesia Delapan Kreasi Nusa.
- Shihab, M. Q. (2008). *Tafsir Al-Mishbah volume 1: Pesan, kesan dan keserasian Al-Qur'an* (Cet. 10). Jakarta: Lentera Hati.
- Simamora, A. B., Panjaitan, M. B., Manalu, A., Siagian, A. F., Simanjuntak, T. A., Silitonga, I. D. B., Siahaan, A. L., Manihuruk, L. M. E., Silaban, W., & Sibarani, I. (2024). *Model pembelajaran kooperatif*. Tasikmalaya: Perkumpulan Rumah Cemerlang Indonesia.
- Situngkir, S. N., Faisal, Irsan, Lubis, W., & Perangin-angin, L. M. (2023). Pengembangan media question card berbasis model time token untuk meningkatkan keterampilan berbicara siswa sekolah dasar. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 7(3), 21415–21426.
- Sudarmanto, E., Revida, E., Zaman, N., Simarmata, M. M. T., Purba, S., Syafrizal, S., Bachtiar, E., Faried, A. I., Nasrullah, N., Marzuki, I., Hastuti, P., Jamaludin, Kurniawan, I., Mastutie, F., & Susilawaty, A. (2020). *Konsep dasar pengabdian kepada masyarakat: Pembangunan dan 93 pemberdayaan*. Medan: Yayasan Kita Menulis.
- Sudaryana, B., & Agusiady, R. (2022). *Metodologi penelitian kuantitatif*. Yogyakarta: Deepublish.
- Sugiyono. (2007). *Metode penelitian kuantitatif, kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono. (2018). *Metode penelitian kuantitatif, kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.

- Sulistio, A., & Haryanti, D. N. (2022). *Model pembelajaran kooperatif (cooperative learning model)*. Purbalingga: Eureka Media Aksara.
- Tahu, A. I. T., Sumiyati, S., & Lion, T. (2021). Implementasi model pembelajaran Numbered Head Together (NHT) untuk meningkatkan aktivitas dan hasil belajar materi sistem gerak pada manusia peserta didik kelas XI SMA Negeri 1 Amarasi Timur. *Gatranusantara*, 19(1), 69–75.
- Tauzirie, R. S., & Nurhadi, Z. F. (2025). Membangun self efficacy dan keterampilan komunikasi pada remaja melalui pelatihan publik speaking di SMA Darussalam Wanaraja. *Jurnal Pengabdian*, 9(1), 138–151.
- Thahir, R., Magfirah, N., & Anisa. (2024). Analisis keterampilan komunikasi dan keterampilan kolaborasi mahasiswa pendidikan biologi. *Jurnal Pendidikan Biologi*, 7(1), 33–42.
- Tharihk, A. J., Amanda, K., & Jafar, J. (2025). *Pengaruh model pembelajaran kooperatif tipe NHT terhadap keterampilan kolaborasi peserta didik*. 4(1).
- Tohari, A. (2021). Penerapan problem based learning dengan media kartu masalah untuk meningkatkan berpikir kritis. *Prosiding Seminar Pendidikan Matematika Dan Matematika*, 4. <http://prosiding.himatikauny.org/index.php/prosidingglsm/article/view/195>
- Wanah, H. N., Zubaidah, S., & Susanto, H. (2020). Remap Numbered Heads Together (Remap-NHT) Influence on Collaboration Skill of Students in Biology Lesson. *Jurnal Pendidikan Sains*, 8(2), 59–65.
- Widoyoko, E. P. (2009). *Evaluasi program pembelajaran*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Wijayanti, N., Azhar, & Azizahwati. (2024). Efektivitas model pembelajaran NHT berbantuan media question card terhadap peningkatan hasil belajar kognitif fisika siswa SMAN 1 Keritang. *INNOVATIVE: Journal Of Social Science Research*, 4(3), 18928–18937.

- Yoranika, R., & Perdana, R. (2024). Analisis keterampilan komunikasi peserta didik dalam pembelajaran fisika di Yogyakarta. *Wahana Pendidikan Fisika*, 9(1), 43–48.
- Yulis, R. (2023). Pengaruh model problem based learning berbantuan media question card terhadap kemampuan pemecahan masalah peserta didik pada materi fungsi kelas X di SMA Negeri 1 Marau Kabupaten Ketapang. *Doctoral Dissertation, IKIP PGRI PONTIANAK*.
- Yusriah. (2024). Media kartu masalah untuk peningkatan hasil belajar siswa kelas III MIN 19 Bireuen pada pelajaran PKn. *Jurnal Pendidikan, Sains, Dan Humaniora*, XII(3), 283–287.
- Yusup, A. A. M. (2021). Keefektifan cooperative learning STAD dan NHT ditinjau dari kemampuan komunikasi dan pemecahan masalah matematika. *Research and Development Journal of Education*, 7(1), 80–89.

LAMPIRAN

Lampiran 1 Lembar Validasi Angket dan Lembar Observasi

LEMBAR VALIDASI ANGKET KETERAMPILAN KOLABORASI DAN KOMUNIKASI

Peneliti : Vita Herlina
 NIM : 2108086053
 Judul Penelitian : Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Numbered Head Together* (NHT) Berbantuan Media *Problem Card* Terhadap Keterampilan Kolaborasi dan Komunikasi Siswa SMA Kelas X
 Dosen Pembimbing : 1. Siti Mukhlisoh Setyawati, M.Si.
 2. Elina Lestariyanti, M.Pd.
 Nama Validator : Dian Tauhidah, M.Pd.

A. Petunjuk

- Lembar validasi ini berfungsi untuk memberikan penilaian terhadap keterampilan kolaborasi siswa. Pemikiran rasional dari Ibu akan sangat bermanfaat untuk meningkatkan kualitas lembar angket ini. Berdasarkan alasan tersebut, diharapkan Ibu berkenan menghadapi setiap indikator penilaian di bawah ini dengan memberi tanda centang (✓) pada kolom yang telah disediakan.
- Jika menurut Ibu ada yang perlu diperbaiki mohon menuliskan saran pada kolom yang telah disediakan.

Keterangan skala penelitian

Skor 4 = Sangat baik

Skor 3 = Baik

Skor 2 = Cukup

Skor 1 = Kurang baik

No.	Aspek yang dinilai	Skala Penilaian			
		1	2	3	4
A. Petunjuk					
1.	Petunjuk pengisian angket dinyatakan dengan jelas.				✓
2.	Pilihan respon siswa dinyatakan dengan jelas.				✓
B. Bahasa					
1.	Menggunakan bahasa Indonesia yang baik dan benar sesuai EYD.				✓
2.	Kesederhanaan struktur kalimat.			✓	
C. Isi					
1.	Pernyataan-pernyataan angket disajikan dengan jelas dan terukur.				✓
2.	Pernyataan-pernyataan pada angket dapat menjangkau seluruh respon siswa.				✓
3.	Pernyataan-pernyataan pada angket sesuai dengan tujuan pengukuran.			✓	
4.	Rumusan pernyataan pada angket menuntut pemberian tanggapan dari siswa.				✓
Jumlah Skor					

B. Komentar dan Saran

- Sesuaikan penyusunan dengan indikator
- Perbaiki pernyataan yang masih ambigu/mana

C. Indikator Penilaian

Penilaian menggunakan skala likert untuk menganalisis hasil validasi yang dilakukan oleh validator. Adapun perhitungannya menggunakan rumus sebagai berikut.

$$\text{Validitas (V)} = \frac{\text{Total skor yang diperoleh}}{\text{Total skor maksimal}} \times 100\%$$

$$\text{Nilai Validitas} = \frac{30}{32} \times 100\% = 93,8\%$$

Tabel kriteria kelayakan

No.	Skor dalam persen (%)	Kategori kelayakan
1	< 39%	Gagal
2	40 - 55%	Kurang
3	56 - 65%	Cukup
4	66 - 79%	Baik
5	80 - 100%	Baik sekali

(Sumber: Arikunto, 2009)

D. Kesimpulan

Kesimpulan penilaian angket secara umum:

1. Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi.
2. Dapat digunakan dengan revisi.
3. Dapat digunakan tanpa revisi.

Semarang, April 2025

Validator



Dian Tauhidah, M.Pd.

NIP. 199310042019032014

LEMBAR VALIDASI OBSERVASI KETERAMPILAN KOLABORASI DAN KOMUNIKASI

Peneliti : Vita Herlina
 NIM : 2108086053
 Judul Penelitian : Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Numbered Head Together* (NHT) Berbantuan Media *Problem Card* Terhadap Keterampilan Kolaborasi dan Komunikasi Siswa SMA Kelas X
 Dosen Pembimbing : 1. Siti Mukhlisoh Setyawati, M.Si.
 2. Elina Lestariyanti, M.Pd.
 Nama Validator : Dian Tauhidah, M.Pd.

A. Petunjuk

- Lembar validasi ini berfungsi untuk memberikan penilaian terhadap keterampilan kolaborasi siswa. Pemikiran rasional dari Ibu akan sangat bermanfaat untuk meningkatkan kualitas lembar observasi ini. Berdasarkan alasan tersebut, diharapkan Ibu berkenan menghadapi setiap indikator penilaian di bawah ini dengan memberi tanda centang (✓) pada kolom yang telah disediakan.
- Jika menurut Ibu ada yang perlu diperbaiki mohon menuliskan saran pada kolom yang telah disediakan.

Keterangan skala penelitian

Skor 4 = Sangat baik

Skor 3 = Baik

Skor 2 = Cukup

Skor 1 = Kurang baik

No.	Aspek yang dinilai	Skala Penilaian			
		1	2	3	4
A. Petunjuk					
1.	Petunjuk pengisian lembar observasi dinyatakan dengan jelas.			✓	
2.	Jenis dan ukuran huruf sesuai.				✓
B. Bahasa					
1.	Menggunakan bahasa Indonesia yang baik dan benar sesuai EYD.				✓
2.	Bahasa yang dipilih mudah dipahami.			✓	
C. Isi					
1.	Aspek-aspek penilaian disajikan dengan jelas dan terukur.			✓	
2.	Indikator disajikan dengan jelas.				✓
3.	Aspek dan indikator dapat mengukur variabel yang diteliti.			✓	
Jumlah Skor					

B. Komentar dan Saran

- Lembar observasi dapat dibuat per situasi untuk memudahkan observer
- Tambahkan petunjuk pengisian data kolom catatan untuk observer

C. Indikator Penilaian

Penilaian menggunakan skala likert untuk menganalisis hasil validasi yang dilakukan oleh validator. Adapun perhitungannya menggunakan rumus sebagai berikut.

$$\text{Validitas (V)} = \frac{\text{Total skor yang diperoleh}}{\text{Total skor maksimal}} \times 100\%$$

$$\text{Nilai Validitas} = \frac{24}{28} \times 100\% = 85,7\%$$

Tabel kriteria kelayakan

No.	Skor dalam persen (%)	Kategori kelayakan
1	< 39%	Gagal
2	40 - 55%	Kurang
3	56 - 65%	Cukup
4	66 - 79%	Baik
5	80 - 100%	Baik sekali

(Sumber: Arikunto, 2009)

D. Kesimpulan

Kesimpulan penilaian angket secara umum:

1. Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi.
2. Dapat digunakan dengan revisi.
3. Dapat digunakan tanpa revisi.

Semarang, April 2025

Validator



Dian Tauhidah, M.Pd.

NIP. 199310042019032014

Lampiran 2 Lembar Validasi Media Pembelajaran

LEMBAR VALIDASI MEDIA PEMBELAJARAN

Peneliti : Vita Herlina
 NIM : 2108086053
 Judul Penelitian : Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Numbered Head Together* (NHT) Berbantuan Media *Problem Card* Terhadap Keterampilan Kolaborasi dan Komunikasi Siswa SMA Kelas X
 Dosen Pembimbing : 1. Siti Mukhlisoh Setyawati, M.Si.
 2. Elina Lestariyanti, M.Pd.
 Nama Validator : Nisa Rasyida, M.Pd.

A. Petunjuk:

Berilah tanda centang (✓) pada kolom penilaian yang sesuai dengan penilaian yang sesuai dengan Bapak/Ibu terhadap media pembelajaran dengan skala penilaian sebagai berikut:

Skor 4 = Sangat baik

Skor 3 = Baik

Skor 2 = Cukup

Skor 1 = Kurang baik

B. Lembar Penilaian

No.	Aspek yang diamati	Nilai Pengamatan			
		1	2	3	4
1.	Materi				
	a. Media <i>problem card</i> yang digunakan sesuai dengan materi pelajaran.			✓	
	b. Media <i>problem card</i> sesuai dengan tujuan pembelajaran.			✓	
	c. Media <i>problem card</i> yang digunakan sesuai dengan Capaian Pembelajaran.				✓
2.	Ilustrasi				
	a. Media <i>problem card</i> yang digunakan dapat memberikan ilustrasi yang sesuai dengan keadaan yang sebenarnya.				✓
	b. Media <i>problem card</i> dapat mempermudah siswa dalam membayangkan materi.				✓
3.	Kualitas dan Tampilan Media				
	a. Penampilan media <i>problem card</i> menarik perhatian siswa.			✓	
	b. Media <i>problem card</i> yang digunakan tidak mudah rusak.			✓	
4.	Daya Tarik				
	a. Penggunaan media <i>problem card</i> dapat mengurangi ketergantungan siswa pada guru.				✓
	b. Penggunaan media <i>problem card</i> dapat meminimalisir salah persepsi yang terjadi pada siswa.				✓
Jumlah Skor					

(Adaptasi: Purnomo, 2015)

C. Komentar dan Saran

.....
Diperbaiki sesuai dengan Saran Validator yg. (a.7-1)
.....

D. Indikator Penilaian

Penilaian menggunakan skala likert untuk menganalisis hasil validasi yang dilakukan oleh validator. Adapun perhitungannya menggunakan rumus sebagai berikut.

$$\text{Validitas (V)} = \frac{\text{Total skor yang diperoleh}}{\text{Total skor maksimal}} \times 100\%$$

Nilai Validitas = 88,8

Tabel kriteria kelayakan

No.	Skor dalam persen (%)	Kategori kelayakan
1	< 39%	Gagal
2	40 - 55%	Kurang
3	56 - 65%	Cukup
4	66 - 79%	Baik
5	80 - 100%	Baik sekali

(Sumber: Arikunto, 2009)

E. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian tersebut, mohon berikan kesimpulan Ibu dengan melingkari salah satu nomor yang sesuai dengan pendapat Ibu.

1. Valid untuk diuji coba tanpa revisi
2. Valid untuk diuji coba dengan revisi sesuai saran
3. Tidak atau belum valid untuk diuji cobakan

Semarang, 4 Maret 2025
Validator



Nisa Rasyida, M.Pd.
NIP. 198803122019032011

Lampiran 3 Lembar Validasi Modul Ajar

LEMBAR VALIDASI MODUL AJAR

Peneliti : Vita Herlina
 NIM : 2108086053
 Judul Penelitian : Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Numbered Head Together* (NHT) Berbantuan Media *Problem Card* Terhadap Keterampilan Kolaborasi dan Komunikasi Siswa SMA Kelas X
 Dosen Pembimbing : 1. Siti Mukhlisoh Setyawati, M.Si.
 2. Elina Lestariyanti, M.Pd.
 Nama Validator : Dr. Listyono, M.Pd.

A. Petunjuk

Penyusunan skripsi ini, peneliti mengembangkan instrumen modul ajar materi perubahan iklim. Berdasarkan hal tersebut, peneliti meminta kesediaan Ibu untuk memberikan penilaian mengenai tingkat kevalidan terhadap instrumen tersebut. Penilaian dilakukan dengan cara memberikan tanda centang (✓) pada skala penilaian yang telah disediakan, sebagai berikut.

Skor 4 = Sangat baik

Skor 3 = Baik

Skor 2 = Cukup

Skor 1 = Kurang baik

Selanjutnya untuk memudahkan revisi atau kelengkapan dari instrumen modul ajar materi perubahan iklim, peneliti memohon Ibu berkenan memberikan komentar dan saran perbaikan pada tulisan yang disertakan. Terima kasih atas kesediaan Ibu memberikan penilaian pada instrumen.

B. Lembar penilaian

No.	Penilaian	Indikator	Skala			
			1	2	3	4
1.	Identitas modul	a. Identitas penulis modul b. Institusi asal c. Tahun d. Jenjang sekolah e. Fase/Kelas f. Alokasi waktu				✓
2.	Kompetensi awal	Terdapat informasi kompetensi awal yang dimiliki siswa. Kompetensi ini berupa pengetahuan maupun keterampilan yang dimiliki siswa sebelum melaksanakan kegiatan pembelajaran.				✓
3.	Profil pelajar pancasila	Terdapat profil pelajar pancasila yang menjadi tujuan akhir dari kegiatan pembelajaran.			✓	

4.	Sarana dan prasarana	Kesesuaian sarana dan prasarana berupa alat maupun materi sebagai penunjang pelaksanaan kegiatan pembelajaran dan sumber bahan ajar yang dibutuhkan siswa.				✓
5.	Target Siswa	Target siswa dinyatakan dengan jelas.				
6.	Model pembelajaran	a. Kesesuaian sintaks model pembelajaran yang dipilih. b. Kesesuaian waktu yang digunakan dengan tahap pembelajaran.			✓	
7.	Capaian pembelajaran	Capaian pembelajaran dinyatakan dengan jelas.				✓
8.	Tujuan pembelajaran	a. Kesesuaian tujuan pembelajaran dengan capaian pembelajaran. b. Tujuan pembelajaran mencakup aspek ABCD (<i>audience, behavior, condition, and degree</i>)				✓
9.	Pemahaman bermakna	Menyajikan informasi tentang manfaat yang akan siswa peroleh setelah mengikuti proses pembelajaran.			✓	
10.	Pertanyaan pemantik	Pertanyaan pemantik disusun dengan kalimat pertanyaan yang digunakan untuk memantik rasa ingin tahu.				✓
11.	Kegiatan pembelajaran	a. Tahapan pembelajaran untuk setiap kegiatan diuraikan dengan jelas. b. Kegiatan pembelajaran sesuai dengan sintaks model pembelajaran yang dipilih.				✓
12.	Asesmen	Kesesuaian teknik dan bentuk penilaian dengan ketercapaian tujuan pembelajaran.			✓	
13.	Refleksi guru dan siswa	Refleksi guru dan siswa sesuai dengan kegiatan pembelajaran.			✓	
14.	Lampiran	Menyajikan lampiran secara jelas, informatif, dan sesuai dengan kebutuhan.				✓
		Jumlah Skor				47

Diadaptasi dari Salsabilla et al., (2023)

C. Komentar dan Saran

.....

D. Indikator Penilaian

Penilaian menggunakan skala likert untuk menganalisis hasil validasi yang dilakukan oleh validator. Adapun perhitungannya menggunakan rumus sebagai berikut.

$$\text{Validitas (V)} = \frac{\text{Total skor yang diperoleh}}{\text{Total skor maksimal}} \times 100\%$$

$$\text{Nilai Validitas} = \frac{47}{56} \times 100\% = 84\%$$

Tabel kriteria kelayakan

No.	Skor dalam persen (%)	Kategori kelayakan
1	< 39%	Gagal
2	40 - 55%	Kurang

3	56 – 65%	Cukup
4	66 – 79%	Baik
5	80 – 100%	Baik sekali

(Sumber: Arikunto, 2009)

Semarang,
Validator

2025



Dr. Hestyono, M.Pd.

NIP. 196910162008011008

Lampiran 4 Lembar Observasi Pra-riset

Lembar Observasi Pembelajaran Biologi Kelas X

Nama Sekolah : SMA Negeri 10 Semarang

Hari/Tanggal : Rabu, 18 September 2024

No	Pernyataan	Pilihan Jawaban		Keterangan
		Iya	Tidak	
1.	Guru masuk kelas tepat waktu.	✓		
2.	Guru melakukan apersepsi (berdoa, absensi, memberi motivasi, <i>ice breaking</i> , mengulas materi yang sudah dipelajari).	✓		
3.	Guru menyampaikan tujuan pembelajaran.		✓	
4.	Guru menyampaikan materi dengan sesuai.	✓		
5.	Guru menggunakan model pembelajaran aktif learning.	✓		Namun, belum memfokuskan pada keterampilan kolaborasi dan komunikasi siswa.
6.	Jika iya, apakah sintaks yang digunakan sesuai dengan metode pembelajaran yang dilakukan.		✓	Sintaks pembelajarannya ada yang terlewat.

7.	Pembelajaran berkelompok dilakukan dengan membagi siswa kedalam kelompok yang heterogen.		✓	Siswa diberi kebebasan untuk membentuk kelompoknya sendiri.
8.	Dalam pembelajaran berkelompok, siswa aktif berdiskusi dan menyampaikan gagasannya.		✓	Hanya satu atau dua kelompok yang dapat berdiskusi dengan efektif. Kelompok lainnya didominasi oleh anggota yang sibuk dengan aktivitasnya masing-masing, seperti bermain gadget atau bercanda, sehingga hanya sedikit yang berkontribusi.
9.	Siswa mengumpulkan tugas tepat waktu.		✓	Hanya beberapa siswa yang dapat mengumpulkan tugas tepat waktu. Siswa lainnya lebih senang menunda-nunda bahkan meminta penundaan pengumpulan.
10.	Guru menggunakan media pembelajaran.	✓		
11.	Guru menggunakan LKS, LKPD, Modul, Booklet, dan buku paket sebagai	✓		Iya, namun guru tidak menggunakan booklet.

	sumber belajar siswa.			
12.	Terdapat petunjuk praktikum yang memadai.	✓		Iya, namun ruang laboratoriumnya kurang memadai.
13.	Guru memberikan pembelajaran yang menstimulasi keterampilan abad ke-21 (berpikir kritis, kolaborasi, komunikasi, dan kreatif).	✓		Iya, namun belum memfokuskan/mengoptimalkan keterampilan tersebut.
14.	Guru melakukan evaluasi pembelajaran (dalam bentuk soal, tugas, dan kuis).	✓		
15.	Soal yang diberikan guru merupakan soal HOTS (<i>Higher Order Thinking Skill</i>).		✓	Guru belum memberikan soal HOTS pada siswa kelas X, dikarenakan masih penyesuaian.
16.	Siswa aktif berpartisipasi dalam kegiatan pembelajaran.	✓		Iya, namun proses pembelajaran belum kondusif.
17.	Pembelajaran dilaksanakan secara <i>teacher-centered</i> .		✓	
18.	Terdapat interaksi antara siswa dan guru.	✓		
19.	Siswa bertanya kepada guru terkait materi yang disampaikan (jika iya, apakah hanya	✓		Hanya komunikasi. Siswa masih kurang percaya diri dalam

	komunikasi atau hanya argumentasi).			menyampaikan argumen.
20.	Guru memberikan nasehat atau teguran kepada siswa yang kurang memperhatikan atau tidak fokus dalam pembelajaran.	✓		
21.	Guru memberikan tugas tambahan untuk pertemuan selanjutnya dan meminta siswa untuk belajar di rumah untuk mempelajari materi selanjutnya.	✓		
22.	Sarana dan prasarana di ruang kelas memadai untuk dilakukan proses pembelajaran.	✓		Iya, namun beberapa proyektor tidak bisa digunakan.
23.	Terdapat laboratorium untuk membantu pembelajaran.	✓		Ada, namun dijadikan ruang kelas karena kurangnya ruangan.
24.	Sarana dan prasarana di laboratorium memadai untuk dilakukan praktikum.	✓		Terdapat peralatan di laboratorium, namun untuk pelaksanaan praktikum dilakukan di ruang kelas masing-masing.

25.	Terdapat <i>Green House</i> sebagai pendukung pembelajaran.	✓		

Lampiran 5 Lembar Wawancara Pra-riset Guru dan Siswa

a. Lembar Wawancara Guru Biologi

Nama Sekolah : SMA Negeri 10 Semarang

Nama Guru : Raden Edy Priyanta, S.Pd.

Hari/Tanggal : Rabu, 18 September 2024

No.	Pertanyaan	Jawaban
1.	Model/Metode pembelajaran apa yang biasanya bapak gunakan dalam proses pembelajaran biologi di kelas?	Model pembelajaran <i>Discovery learning</i> .
2.	Apakah model/metode pembelajaran yang bapak gunakan sudah memberdayakan keterampilan kolaborasi dan komunikasi siswa?	Metode yang saya gunakan belum mengoptimalkan keterampilan kolaborasi dan komunikasi siswa.
3.	Menurut bapak bagaimana keterampilan kolaborasi dan komunikasi yang dimiliki siswa	Jika dilihat dari presentasi yang siswa sajikan nilainya 60. Dan kolaborasi antar sesama teman juga kurang, hanya beberapa siswa yang berkontribusi dalam kelompok.
4.	Bagaimana keaktifan siswa selama proses pembelajaran berlangsung?	Siswa cukup aktif. Namun kadang aktifnya diluar dari kegiatan pembelajaran.
5.	Apakah bapak sering menerapkan pembelajaran berkelompok kepada siswa?	Iya, cukup sering.
6.	Apakah pembelajaran kelompok dapat berjalan efektif?	Iya. Namun kelas kurang bisa kondusif saat pembelajaran kelompok.
7.	Apakah siswa selalu mengumpulkan tugas kelompok dengan tepat waktu?	Hanya 2-3 kelompok saja.

8.	Ketika mempresentasikan hasil diskusi kelompok, apakah seluruh siswa diberikan kesempatan untuk berbicara/hanya perwakilan saja? Dan apakah siswa dapat menyampaikannya dengan baik?	Setiap anggota diberi kesempatan untuk menyampaikan hasil diskusinya. Namun masih didominasi oleh siswa yang lebih unggul.
9.	Apakah siswa sering memberikan tanggapan/pertanyaan kepada kelompok presenter?	Iya, hanya siswa tertentu yang biasanya berani memberikan tanggapan/pertanyaan.
10.	Apakah siswa dapat menyampaikan pendapatnya dengan baik ketika kegiatan diskusi?	Ketika diskusi biasanya didominasi oleh siswa-siswa yang unggul, jadi siswa tersebutlah yang biasanya cukup baik dalam menyampaikan pendapat.
11.	Apakah bapak sebelumnya pernah mengaplikasikan model pembelajaran <i>Numbered Head Together</i> (NHT)? Dan jika saya menerapkan model tersebut di kelas 10 menurut bapak bagaimana?	Saya belum pernah menerapkan model pembelajaran itu. Bagus, boleh dicoba mba.

b. Lembar Wawancara Siswa

Nama Sekolah : SMA Negeri 10 Semarang

Nama Siswa : Kelvin, Rangga, Nizma

Hari/Tanggal : Jumat, 27 September 2024

No.	Pertanyaan	Jawaban
1.	Kamu lebih senang belajar sendiri atau berkelompok? (jika sendiri, apa yang tidak kamu suka dalam berkelompok?	Saya suka belajar kelompok.
2.	Biasanya dalam sekelompok yang bisa diajak kerjasama ada berapa orang?	3-4 orang.
3.	Seberapa sering kamu mencapai hasil pengerjaan kelompok yang sesuai dengan harapanmu?	Cukup sering.
4.	Apa yang kamu rasakan jika sekelompok dengan teman yang kurang dekat atau bahkan jarang sekali ngobrol denganmu?	Saya kurang nyaman, dan kurang leluasa untuk memberi pendapat.
5.	Jika boleh memilih, kamu akan memilih sekelompok dengan teman dekat atau dengan yang lain?	Dengan teman dekat.
6.	Apa yang menjadi alasanmu jika tugas kelompok tidak bisa selesai tepat waktu atau bahkan tidak terselesaikan?	Banyak bercanda, dan pembagian tugas kelompoknya kurang merata.
7.	Kalo disuruh presentasi kedepan kamu senang ga? Atau malah kamu menyuruh temanmu untuk yang mempresentasikan?	Jika saya diminta oleh guru, saya akan maju presentasi. Jika tidak saya akan meminta teman saya saja yang presentasi.

8.	Apa yang kamu rasakan jika berbicara di depan kelas?	Kadang ragu karena lupa dengan apa yang ingin saya sampaikan.
9.	Seberapa sering kamu memberikan pendapat dalam kelompok?	Jarang.
10.	Jika kamu berbeda pendapat dengan temanmu, apa yang kamu lakukan? Apakah kamu abaikan atau kamu ungkapkan secara langsung?	Jika berbeda pendapat dengan teman, saya akan menyampaikannya dengan baik-baik.
11.	Seberapa sering kamu bertanya/ menjawab pertanyaan dari guru?	Jarang.
12.	Apakah kamu sering menceritakan pengalamanmu / berbagi informasi kepada teman?	Cukup sering jika dengan teman dekat.
13.	Apakah kamu sering merasa bingung/gugup dengan apa yang ingin kamu ucapkan jika diperhatikan oleh orang banyak?	Iya.
14.	Menurutmu berbicara dengan lancar di depan orang banyak bisa dilatihkan?	Bisa.

Lampiran 6 Lembar Angket Pra-riset

Angket Pra-riset Keterampilan Kolaborasi dan Komunikasi

Nama :

No. Absen :

Kelas :

Pilihlah alternatif jawaban dengan cara memberi ($\sqrt{\quad}$) pada kolom yang tersedia.

Keterangan dan Score:

SS = Sangat Setuju (4)

S = Setuju (3)

TS = Tidak Setuju (2)

STS = Sangat Tidak Setuju (1)

Pilihlah jawaban sesuai dengan kondisi kalian masing-masing!

No.	Pernyataan	Alternatif Jawaban			
		SS	S	KK	TP
Kolaborasi					
1.	Saya dengan bebas berbagi ide, informasi, atau sumberdaya yang dimiliki dengan teman sekelompok.				
2.	Saya dapat menghormati pendapat teman sekelompok.				
3.	Saya berkontribusi saat kerja kelompok.				
4.	Pembagian tugas kelompok dilakukan secara adil.				
5.	Saya selalu berusaha mengerjakan bagian tugas saya dengan baik.				

6.	Saya sering menunda untuk mengerjakan tugas.				
7.	Saya dapat bertanggung jawab terhadap tugas yang saya dapat.				
8.	Saya mengumpulkan tugas kelompok dengan tepat waktu.				
9.	Saya mendukung pekerjaan yang dilakukan oleh teman sekelompok.				
10.	Saya menyukai pekerjaan teman sekelompok.				
11.	Saya mempersiapkan keperluan yang dibutuhkan dalam pengerjaan kelompok.				
12.	Saya dapat memberikan solusi terhadap permasalahan yang ada.				
13.	Saya tidak pernah mengabaikan tugas kelompok.				
14.	Saya menyukai pembelajaran berkelompok.				
15.	Pembelajaran berkelompok memudahkan saya dalam memahami materi biologi.				
16.	Saya menerima dengan baik masukan dan saran dari teman sekelompok.				
17.	Saya siap membantu teman sekelompok jika ada yang mengalami kesulitan.				
18.	Saya nyaman sekelompok dengan siapapun.				
19.	Saya menerima pembagian tugas kelompok yang didapat, walaupun saya kurang nyaman.				
20.	Saya melakukan perbaikan diri setelah kegiatan kelompok, sering terhadap hal yang tidak berjalan baik.				
21.	Saya selalu puas dengan hasil pekerjaan kelompok saya.				

Komunikasi				
22.	Saya mampu menyampaikan pendapat dengan jelas dan sopan.			
23.	Saya sering memberikan pertanyaan/tanggapan kepada kelompok presenter.			
24.	Saya lebih nyaman jika dapat mengungkapkan perasaan dan emosi dengan kondisi yang tepat.			
25.	Saya mudah memahami maksud dari apa yang disampaikan oleh teman saya.			
26.	Saya menanyakan kembali kepada guru jika ada materi yang kurang dipahami.			
27.	Penggunaan bahasa yang saya gunakan mudah dipahami oleh orang lain.			
28.	Saya mampu menyampaikan informasi dengan baik.			
29.	Saya mampu mengeluarkan ide dengan efektif.			

Lampiran 7 Hasil Angket Pra-riset Keterampilan Kolaborasi dan Komunikasi Siswa Kelas X-9 dan X-10 SMA Negeri 10 Semarang

No.	Keterampilan Kolaborasi		Keterampilan Komunikasi	
	Kelas X-9	Kelas X-10	Kelas X-9	Kelas X-10
1.	68	38	48	55
2.	60	51	52	66
3.	44	60	66	48
4.	57	54	66	55
5.	50	40	55	45
6.	50	42	45	59
7.	50	57	55	48
8.	53	42	55	62
9.	64	57	59	52
10.	44	47	59	48
11.	58	46	52	62
12.	54	57	55	48
13.	54	61	59	41
14.	57	47	55	48
15.	67	47	69	48
16.	58	64	59	52
17.	53	49	41	52
18.	54	54	48	66
19.	54	44	59	52
20.	61	43	76	52
21.	53	49	52	41
22.	54	50	59	48
23.	58	46	66	52
24.	51	44	55	59
25.	56	58	55	52
26.	65	54	52	55
27.	60	54	45	59
28.	58	57	59	55
29.	47	67	52	69
30.	57	58	69	59

31.	49	53	59	41
32.	38	54	55	48
33.	51	54	66	59
34.	60	61	48	76
35.	54	53	55	52
Jumlah	1921	1812	1980	1884
% Rata-rata	53,3%		55,2%	

Lampiran 8 Pemilihan Sampel Penelitian

**a. Data Nilai Penilaian Akhir Semester (PAS) kelas X SMA
Negeri 10 Semarang**

No.	Kelas									
	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10
1.	81	80	81	75	86	85	79	79	78	79
2.	85	76	79	82	87	86	80	80	79	79
3.	79	76	79	82	87	80	80	80	80	79
4.	80	79	84	83	92	80	79	80	79	80
5.	78	79	79	71	88	82	79	79	81	81
6.	77	77	79	76	89	78	80	80	79	79
7.	75	82	79	77	91	82	78	78	79	78
8.	75	86	77	81	90	81	80	78	80	79
9.	81	79	79	76	90	82	82	80	79	79
10.	75	83	79	80	88	84	81	79	79	80
11.	80	79	76	75	85	82	82	80	79	79
12.	88	77	79	82	85	83	81	80	80	79
13.	78	79	79	85	85	81	79	79	79	78
14.	85	86	79	76	85	80	79	82	81	79
15.	75	83	80	80	86	81	78	79	79	79
16.	75	79	80	87	87	80	80	81	79	80
17.	78	76	83	80	82	83	81	79	79	79
18.	82	79	76	81	80	84	79	83	79	80
19.	84	82	85	83	80	81	79	81	79	79
20.	75	82	77	86	90	80	79	80	80	80
21.	90	77	85	84	83	81	82	81	82	80
22.	90	79	79	80	80	80	79	80	81	83
23.	75	79	80	82	87	84	79	81	81	81
24.	85	79	82	73	75	81	80	79	78	80
25.	75	79	79	80	90	80	80	80	79	79
26.	85	82	81	75	85	82	79	79	80	79
27.	80	86	79	72	80	82	79	79	79	82
28.	77	79	80	84	90	82	80	82	79	80
29.	77	79	79	81	85	80	80	80	78	80
30.	92	87	80	82	75	82	80	78	81	78
31.	87	78	76	80	75	81	81	80	78	79

32.	87	79	80	85	80	83	80	79	79	79
33.	75	82	79	73	85	81	81	79	80	79
34.	81	79	87	87	85	80	79	79	79	79
35.	85	79	87	75	82	81	80	80	81	79
36.		81	79	77	86		81			

b. Hasil Uji One Way Anova

1) Uji Normalitas

Tests of Normality ^a							
kelas	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk			Sig.
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.	
hasil	X1	.134	35	.116	.906	35	.006
	X2	.285	36	.000	.873	36	.001
	X3	.254	36	.000	.843	36	.000
	X4	.169	36	.010	.958	36	.192
	X5	.204	36	.001	.927	36	.021
	X6	.177	35	.007	.928	35	.024
	X7	.211	36	.000	.896	36	.003
	X8	.230	35	.000	.894	35	.003
	X9	.313	35	.000	.852	35	.000
	X10	.308	35	.000	.794	35	.000

a. Lilliefors Significance Correction

2) Uji Homogenitas

Descriptives								
hasil								
	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
X1	35	80.77	5.140	.869	79.01	82.54	75	92
X2	36	80.08	2.882	.480	79.11	81.06	76	87
X3	36	80.03	2.731	.455	79.10	80.95	76	87
X4	36	79.67	4.349	.725	78.20	81.14	71	87
X5	36	84.89	4.503	.750	83.37	86.41	75	92
X6	35	81.57	1.668	.282	81.00	82.14	78	86
X7	36	79.86	1.046	.174	79.51	80.22	78	82
X8	35	79.80	1.132	.191	79.41	80.19	78	83
X9	35	79.49	1.011	.171	79.14	79.83	78	82
X10	35	79.49	1.040	.176	79.13	79.84	78	83
Total	355	80.57	3.339	.177	80.22	80.92	71	92

Test of Homogeneity of Variances			
hasil			
Levene Statistic	df1	df2	Sig.
20.744	9	345	.000

3) Uji ANOVA

ANOVA					
hasil					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	877.647	9	97.516	10.961	.000
Within Groups	3069.412	345	8.897		
Total	3947.059	354			

4) Uji lanjut Games-Howell

Multiple Comparisons						
Dependent Variable: hasil						
Games-Howell						
(I) kelas	(J) kelas	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
X1	X2	.688	.993	.999	-2.59	3.97
	X3	.744	.981	.999	-2.50	3.99
	X4	1.105	1.131	.993	-2.60	4.81
	X5	-4.117*	1.148	.021	-7.87	-.36
	X6	-.800	.913	.996	-3.85	2.25
	X7	.910	.886	.988	-2.07	3.89
	X8	.971	.890	.983	-2.02	3.96
	X9	1.286	.885	.902	-1.69	4.27
	X10	1.286	.886	.902	-1.70	4.27
	X1	-.688	.993	.999	-3.97	2.59
X2	X3	.056	.662	1.000	-2.11	2.22
	X4	.417	.870	1.000	-2.44	3.27

	X5	-4.806*	.891	.000	-7.73	-1.88
	X6	-1.488	.557	.210	-3.32	.35
	X7	.222	.511	1.000	-1.48	1.92
	X8	.283	.517	1.000	-1.44	2.00
	X9	.598	.510	.973	-1.10	2.30
	X10	.598	.511	.973	-1.11	2.30
X3	X1	-.744	.981	.999	-3.99	2.50
	X2	-.056	.662	1.000	-2.22	2.11
	X4	.361	.856	1.000	-2.45	3.18
	X5	-4.861*	.878	.000	-7.75	-1.97
	X6	-1.544	.535	.134	-3.30	.22
	X7	.167	.487	1.000	-1.45	1.79
	X8	.228	.494	1.000	-1.41	1.87
	X9	.542	.486	.981	-1.08	2.16
	X10	.542	.488	.981	-1.08	2.16
X4	X1	-1.105	1.131	.993	-4.81	2.60
	X2	-.417	.870	1.000	-3.27	2.44
	X3	-.361	.856	1.000	-3.18	2.45
	X5	-5.222*	1.043	.000	-8.63	-1.81
	X6	-1.905	.778	.323	-4.49	.68
	X7	-.194	.746	1.000	-2.69	2.30
	X8	-.133	.750	1.000	-2.64	2.38
	X9	.181	.745	1.000	-2.32	2.68
	X10	.181	.746	1.000	-2.32	2.68
X5	X1	4.117*	1.148	.021	.36	7.87
	X2	4.806*	.891	.000	1.88	7.73
	X3	4.861*	.878	.000	1.97	7.75
	X4	5.222*	1.043	.000	1.81	8.63
	X6	3.317*	.802	.005	.65	5.99
	X7	5.028*	.770	.000	2.44	7.61
	X8	5.089*	.774	.000	2.49	7.68
	X9	5.403*	.770	.000	2.82	7.98
	X10	5.403*	.771	.000	2.82	7.99
X6	X1	.800	.913	.996	-2.25	3.85
	X2	1.488	.557	.210	-.35	3.32
	X3	1.544	.535	.134	-.22	3.30

	X4	1.905	.778	.323	-.68	4.49
	X5	-3.317*	.802	.005	-5.99	-.65
	X7	1.710*	.331	.000	.62	2.80
	X8	1.771*	.341	.000	.65	2.89
	X9	2.086*	.330	.000	1.00	3.17
	X10	2.086*	.332	.000	.99	3.18
X7	X1	-.910	.886	.988	-3.89	2.07
	X2	-.222	.511	1.000	-1.92	1.48
	X3	-.167	.487	1.000	-1.79	1.45
	X4	.194	.746	1.000	-2.30	2.69
	X5	-5.028*	.770	.000	-7.61	-2.44
	X6	-1.710*	.331	.000	-2.80	-.62
	X8	.061	.259	1.000	-.79	.91
	X9	.375	.244	.872	-.42	1.17
	X10	.375	.248	.881	-.43	1.18
X8	X1	-.971	.890	.983	-3.96	2.02
	X2	-.283	.517	1.000	-2.00	1.44
	X3	-.228	.494	1.000	-1.87	1.41
	X4	.133	.750	1.000	-2.38	2.64
	X5	-5.089*	.774	.000	-7.68	-2.49
	X6	-1.771*	.341	.000	-2.89	-.65
	X7	-.061	.259	1.000	-.91	.79
	X9	.314	.257	.966	-.53	1.15
	X10	.314	.260	.968	-.54	1.16
X9	X1	-1.286	.885	.902	-4.27	1.69
	X2	-.598	.510	.973	-2.30	1.10
	X3	-.542	.486	.981	-2.16	1.08
	X4	-.181	.745	1.000	-2.68	2.32
	X5	-5.403*	.770	.000	-7.98	-2.82
	X6	-2.086*	.330	.000	-3.17	-1.00
	X7	-.375	.244	.872	-1.17	.42
	X8	-.314	.257	.966	-1.15	.53
	X10	.000	.245	1.000	-.80	.80
X10	X1	-1.286	.886	.902	-4.27	1.70
	X2	-.598	.511	.973	-2.30	1.11
	X3	-.542	.488	.981	-2.16	1.08

X4	-.181	.746	1.000	-2.68	2.32
X5	-5.403*	.771	.000	-7.99	-2.82
X6	-2.086*	.332	.000	-3.18	-.99
X7	-.375	.248	.881	-1.18	.43
X8	-.314	.260	.968	-1.16	.54
X9	.000	.245	1.000	-.80	.80
*. The mean difference is significant at the 0.05 level.					

Lampiran 9 Kisi-kisi Angket Keterampilan Kolaborasi dan Komunikasi

a. Kisi-Kisi Angket Keterampilan Kolaborasi

Indikator	Aspek	Nomor Item Soal		Jumlah Soal
		Positif	Negatif	
Berkontribusi secara aktif	Mengungkapkan ide dalam diskusi.	1, 2, 3	16, 17, 18	6
	Menyampaikan saran atau solusi yang berguna dalam diskusi.			
	Membantu teman yang kesulitan dalam mengerjakan tugas kelompok.			
Bekerja secara produktif	Membantu menyelesaikan tugas kelompok yang belum terselesaikan.	4, 5, 6	19, 20, 21	6
	Menyelesaikan tugas dengan baik.			
	Menggunakan waktu secara efisien dan menyelesaikan tugas tepat waktu.			
Menunjukkan fleksibilitas dan kompromi	Menerima keputusan bersama untuk mencapai tujuan yang diharapkan.	7, 8, 9	22, 23, 24	6
	Dapat diandalkan dalam diskusi saat pembelajaran.			

	Menerima respon positif, kritik dan saran.			
Bertanggung jawab	Mencari sumber belajar untuk menjawab persoalan.	10, 11	25, 26	4
	Konsisten melakukan diskusi di dalam kelompok dengan tepat waktu.			
	Bertanggung jawab atas hasil pekerjaannya.			
Menghargai orang lain	Terbuka terhadap perbedaan pendapat.	12, 13, 14, 15	27, 28, 29	7
	Mempercayai dan menghargai pekerjaan anggota kelompok.			
	Berperilaku sopan dan baik kepada sesama anggota/teman.			

Diadaptasi dari Greenstein (2012)

b. Kisi-Kisi Angket Keterampilan Komunikasi

Indikator	Aspek	Nomor Item Soal		Jumlah Soal
		Positif	Negatif	
Keterbukaan	Menyampaikan ide/ informasi secara jelas dan relevan dengan topik pembicaraan.	1, 2, 3, 4, 5	20, 21, 22	8
	Memahami dan menerima setiap masukan yang diberikan.			
	Menanggapi pendapat teman dengan baik dan dan sesuai dengan topik pembahasan.			
Empati	Memperhatikan dengan cermat terhadap penyampaian guru atau teman.	6, 7, 8	23, 24, 25	6
	Tidak melakukan kegiatan lain ketika sedang berada di hadapan lawan bicara.			
Perilaku suportif	Membantu mengklarifikasi pendapat teman tentang topik yang sedang dibahas.	9, 10, 11, 12	26, 27, 28	7
	Membantu memberikan penjelasan kepada teman yang belum memahami materi.			

Perilaku positif	Memahami perspektif orang lain sebelum memberikan tanggapan.	13, 14, 15, 16	29, 30, 31	7
	Saling bertukar pendapat untuk menyelesaikan tugas.			
	Memberikan masukan/ saran yang membangun.			
Kesamaan	Memahami dan menghargai sudut pandang teman ketika diskusi.	17, 18, 19	32, 33, 34	6
	Merespon dengan baik pendapat yang disampaikan oleh teman.			
	Memberikan kesempatan kepada teman untuk mengutarakan pendapatnya.			

Diadaptasi dari Noviana et al. (2019)

Lampiran 10 Lembar Angket Keterampilan Kolaborasi dan Komunikasi

Lembar Angket Keterampilan Kolaborasi

Nama :

No. Absen :

Kelas :

A. Petunjuk Umum

1. Tuliskan identitas diri yang terdiri dari nama, no. absen dan kelas pada lembar jawaban dengan tepat.
2. Bacalah setiap pernyataan dengan teliti.

B. Petunjuk Pengisian

1. Pilihlah salah satu jawaban berupa Sangat Setuju (SS), Setuju (S), Tidak Setuju (TS), atau Sangat Tidak Setuju (STS) dengan memberi tanda ceklis (✓).
2. Cobalah untuk menjawab semua pertanyaan sesuai dengan kondisi anda.
3. Tidak ada jawaban yang salah dalam angket ini, semua jawaban yang anda pilih benar.

No.	Pernyataan	Skala Penilaian			
		SS	S	TS	STS
1.	Saya senang membagikan ide/informasi dalam diskusi.				
2.	Saya menyampaikan saran atau solusi yang berguna dalam diskusi.				
3.	Saya selalu siap membantu teman kelompok yang kesulitan dalam mengerjakan tugas bagiannya.				
4.	Saya akan membantu menyelesaikan tugas kelompok				

	yang belum terselesaikan ketika saya telah menyelesaikan tugas yang menjadi bagian saya.				
5.	Saya dapat menyelesaikan tugas bagian saya dengan baik.				
6.	Saya tidak akan membuka akun sosial media pribadi saat proses pembelajaran sedang berlangsung sehingga saya dapat mengerjakan tugas tepat waktu.				
7.	Saya menerima setiap pembagian tugas kelompok.				
8.	Saya dapat diandalkan dalam berdiskusi pada saat pembelajaran.				
9.	Saya menerima kritikan jika jawaban yang saya berikan dalam kelompok kurang tepat.				
10.	Saya mencari sumber belajar untuk menyelesaikan permasalahan.				
11.	Saya selalu menunjukkan sikap bertanggung jawab dengan cara konsisten menghadiri pertemuan kelompok tepat waktu.				
12.	Saya selalu terbuka terhadap perbedaan pendapat dan berusaha mencari solusi bersama.				
13.	Saya memberikan pujian kepada teman yang dapat menyelesaikan tugasnya dengan baik.				
14.	Saya mempercayai pekerjaan teman sekelompok.				
15.	Saya menghargai teman kelompok dengan berperilaku sopan dan baik pada saat kerja kelompok berlangsung.				
16.	Saya tidak mau berbagi ide kepada teman tentang materi biologi yang				

	saya temukan dari sumber belajar sebelum mereka bertanya.				
17.	Ketika ada teman yang belum paham tentang materi biologi, saya tidak perlu memberikan bantuan kepada mereka karena mereka tidak mau belajar.				
18.	Saya tidak memberikan saran dan solusi dalam kelompok karena tidak mengerti dengan materi.				
19.	Saya tidak bisa fokus pada tugas yang diberikan sehingga tidak dapat menyelesaikannya dengan baik.				
20.	Jika saya tidak mengetahui permasalahan yang dikerjakan dalam kelompok, saya tidak akan dapat menyelesaikan tugas yang menjadi bagain saya dengan tepat waktu.				
21.	Ketika guru memberikan sebuah tugas, lalu teman saya meminta tolong untuk menjelaskan materi yang belum dimengerti. Saya memilih untuk menjawab pertanyaan teman saya terlebih dahulu, sehingga tugas saya sedikit terlambat untuk dikumpulkan.				
22.	Saya selalu meminta bantuan teman dalam pembagian tugas kelompok.				
23.	Saya tidak setuju dengan keputusan yang dibuat tanpa sepengetahuan saya.				
24.	Saya menolak pembagian tugas kelompok jika tidak dilakukan secara adil.				
25.	Saya harus diingatkan pada saat melaksanakan tugas kelompok.				

26.	Saya percaya bahwa setiap anggota kelompok memiliki tanggung jawabnya masing-masing, jadi saya tidak perlu merasa khawatir dengan tugas yang bukan bagian saya.				
27.	Saya selalu berasumsi bahwa tugas kolaboratif merupakan tanggung jawab saya sendiri karena teman satu kelompok tidak bisa bekerja dengan baik.				
28.	Jika ada pendapat teman yang saya rasa tidak sesuai teori, saya langsung menyanggah atau menolak dengan tegas karena itu akan menyesatkan.				
29.	Saya selalu terbuka terhadap pendapat baru, tapi terkadang pendapat teman kelompok terdengar kurang realistis atau tidak praktis.				

Lembar Angket Keterampilan Komunikasi

Nama :

No. Absen :

Kelas :

A. Petunjuk Umum

1. Tuliskan identitas diri yang terdiri dari nama, no. absen dan kelas pada lembar jawaban dengan tepat.
2. Bacalah setiap pernyataan dengan teliti.

B. Petunjuk Pengisian

1. Pilihlah salah satu jawaban berupa Sangat Setuju (SS), Setuju (S), Tidak Setuju (TS), atau Sangat Tidak Setuju (STS) dengan memberi tanda ceklis (✓).
2. Cobalah untuk menjawab semua pertanyaan sesuai dengan kondisi anda.
3. Tidak ada jawaban yang salah dalam angket ini, semua jawaban yang anda pilih benar.

No.	Pernyataan	Skala Penilaian			
		SS	S	TS	STS
1.	Saya senang menyampaikan informasi/ide yang saya peroleh dari buku atau internet dalam kelompok.				
2.	Saya dapat memahami dan menerima setiap masukan yang diberikan.				
3.	Saya dengan mudah memahami penjelasan yang disampaikan oleh guru atau teman.				

4.	Saya memberikan tanggapan yang relevan dengan topik yang sedang dibahas.				
5.	Saya bersedia mengubah pandangan saya jika saya mendapatkan informasi baru yang relevan.				
6.	Saya selalu memperhatikan penjelasan yang disampaikan guru.				
7.	Saya selalu memperhatikan presentasi yang disampaikan teman.				
8.	Saya akan meletakkan gadget ketika teman saya sedang berbicara.				
9.	Ketika teman saya kesulitan dalam menyampaikan pendapat, saya akan membantunya untuk mengklarifikasi informasi yang disampaikan.				
10.	Saya akan mengklarifikasi ulang beberapa pendapat yang telah disampaikan untuk memastikan jawaban yang sesuai dengan topik permasalahan.				
11.	Ketika teman merasa kesulitan dalam menyelesaikan tugas biologi, saya akan membantunya untuk menyelesaikan tugas tersebut.				
12.	Saya bersedia untuk menjelaskan kembali materi pelajaran yang belum dipahami oleh teman saya.				
13.	Saya berusaha memahami perspektif orang lain sebelum memberikan penilaian atau tanggapan.				
14.	Saya senang bertukar pendapat dengan teman ketika mengerjakan tugas karena akan menambah wawasan saya.				

15.	Saya dapat mempertanggungjawabkan pendapat yang saya sampaikan.				
16.	Saya senang jika teman saya memberikan masukan terhadap pendapat yang saya sampaikan.				
17.	Saya dapat memahami dan menghargai sudut pandang teman ketika diskusi.				
18.	Ketika teman saya sedang menyampaikan pendapatnya, saya akan diam dan memperhatikannya.				
19.	Saya akan memberikan kesempatan kepada teman untuk menyampaikan pendapatnya setelah presentasi berakhir.				
20.	Saya mengabaikan pendapat dan masukan dari teman saya, karena menurut saya pendapat saya sudah sesuai dengan sumber bacaan yang diberikan oleh guru.				
21.	Saya tidak yakin dengan pendapat yang disampaikan oleh teman saya, karena ia tidak menunjukkan sumber yang jelas.				
22.	Saya mudah tersinggung jika teman saya memberikan masukan dengan bahasa yang kurang santun.				
23.	Ketika guru sedang menyampaikan materi terdapat teman yang menanyakan suatu hal kepada saya, maka saya akan menjawab pertanyaan tersebut lalu kembali memperhatikan guru.				
24.	Saya tidak dapat memahami materi dengan baik, karena kurangnya fokus saya dalam mendengarkan penjelasan yang disampaikan oleh guru.				

25.	Saya tidak dapat memberikan tanggapan terhadap pendapat yang disampaikan oleh teman, karena saya tidak memperhatikannya dengan penuh.				
26.	Saya akan memperhatikan teman saya ketika ia sedang menyampaikan pendapatnya di depan kelas, namun saya tidak memberikan tanggapan terhadap pendapat yang disampaikan sebelum diminta oleh guru.				
27.	Saya akan membantu teman saya yang kesulitan menyelesaikan tugasnya jika diminta secara baik-baik.				
28.	Saya malas untuk menjelaskan kembali mengenai topik diskusi yang sedang dibahas kepada teman yang memang jarang mengikuti diskusi kelompok.				
29.	Saya dapat menerima pendapat teman saya jika didasari oleh sumber yang jelas.				
30.	Saya ragu dengan pendapat saya, sehingga saya hanya mendengarkan dan menerima pendapat teman saya.				
31.	Saya akan melihat jawaban kelompok lain ketika kelompok saya tidak dapat menyelesaikan tugas yang dianggap sulit.				
32.	Saya merasa senang berdiskusi hanya dengan teman dekat saya saja.				
33.	Saya akan memberikan tanggapan secara langsung ketika pendapat yang disampaikan oleh teman saya kurang tepat.				

34.	Ketika diskusi kelompok sedang berlangsung terdapat salah satu anggota dari kelompok lain bertanya kepada saya, maka saya akan menjawab pertanyaan tersebut sehingga saya tidak fokus mengikuti diskusi beberapa saat.				

Lampiran 11 Rubrik Penilaian Lembar Observasi Keterampilan Kolaborasi dan Komunikasi

Rubrik Lembar Observasi Keterampilan Kolaborasi

Indikator	No	Deskripsi	Kriteria Penilaian	Skor
Berkontribusi secara aktif	1	Siswa mengungkapkan ide dalam diskusi	Siswa tidak mengungkapkan ide dalam diskusi.	1
			Siswa mengungkapkan ide tapi tidak sesuai dengan materi.	2
			Siswa mengungkapkan ide dalam diskusi dengan dibantu teman.	3
			Siswa mengungkapkan ide dalam diskusi tanpa bantuan teman.	4
	2	Siswa menyampaikan saran atau solusi yang berguna dalam diskusi	Siswa tidak menyampaikan saran atau solusi.	1
			Siswa menyampaikan saran atau solusi tapi tidak sesuai dengan materi.	2
			Siswa menyampaikan saran atau solusi yang berguna dalam diskusi setelah diinstruksikan oleh guru.	3
			Siswa menyampaikan saran atau solusi yang berguna dalam diskusi tanpa diinstruksikan oleh guru.	4
Bekerja secara produktif	3	Siswa menggunakan waktu secara efisien	Siswa tidak menggunakan waktu secara efisien dan tidak fokus pada tugasnya.	1

		dengan tetap fokus pada tugasnya tanpa diperintah dan menghasilkan kerja yang dibutuhkan	Siswa menggunakan waktu secara efisien tapi tidak fokus pada tugasnya.	2
			Siswa menggunakan waktu secara efisien dengan tetap fokus pada tugasnya setelah diperintah dan belum dapat menghasilkan kerja yang dibutuhkan.	3
			Siswa menggunakan waktu secara efisien dengan tetap fokus pada tugasnya tanpa diperintah dan menghasilkan kerja yang dibutuhkan.	4
Bertanggung jawab	4	Siswa mengetahui bagaimana untuk merencanakan, mengatur, memenuhi tugas yang telah diberikan oleh guru dan memegang tugasnya masing-masing	Siswa tidak mengetahui bagaimana untuk merencanakan, mengatur, memenuhi tugas yang telah diberikan oleh guru dan tidak memegang tugasnya sendiri	1
			Siswa kurang mengetahui bagaimana untuk merencanakan, mengatur, memenuhi tugas yang telah diberikan oleh guru dan tidak memegang tugasnya sendiri.	2
			Siswa mengetahui bagaimana untuk merencanakan, mengatur, memenuhi tugas yang telah diberikan oleh guru tapi tidak memegang tugasnya sendiri.	3
			Siswa mengetahui bagaimana untuk merencanakan, mengatur, memenuhi tugas	4

			yang telah diberikan oleh guru dan memegang tugasnya sendiri.	
	5	Siswa secara konsisten melakukan diskusi di dalam kelompok dengan tepat waktu	Siswa tidak konsisten melakukan diskusi di dalam kelompok.	1
			Siswa konsisten melakukan diskusi di dalam kelompok tapi tidak tepat waktu.	2
			Siswa konsisten melakukan diskusi di dalam kelompok dengan tepat waktu setelah di instruksikan guru.	3
			Siswa konsisten melakukan diskusi di dalam kelompok dengan tepat waktu tanpa di instruksikan guru.	4
	6	Siswa mengikuti perintah yang telah menjadi tugasnya	Siswa tidak mengikuti perintah yang telah menjadi tugasnya.	1
			Siswa kurang mengikuti perintah yang telah menjadi tugasnya.	2
			Siswa mengikuti perintah yang telah menjadi tugasnya setelah diinstruksikan guru.	3
			Siswa mengikuti perintah yang telah menjadi tugasnya tanpa di instruksikan guru.	4
	7	Siswa tidak bergantung pada orang lain untuk	Siswa bergantung pada orang lain untuk menyelesaikan tugasnya tapi tetap kesulitan mengerjakan tugas.	1

		menyelesaikan tugasnya	Siswa bergantung pada orang lain untuk menyelesaikan tugasnya dan mudah menyelesaikan tugasnya.	2
			Siswa tidak bergantung pada orang lain untuk menyelesaikan tugasnya tapi kesulitan menyelesaikan tugasnya.	3
			Siswa tidak bergantung pada orang lain untuk menyelesaikan tugasnya dan mudah untuk menyelesaikan tugasnya.	4
Menunjukkan fleksibilitas dan kompromi	8	Siswa menerima keputusan bersama ketika proses diskusi	Siswa tidak menerima keputusan bersama dan tidak memberikan alasan ketika proses diskusi.	1
			Siswa tidak menerima keputusan bersama tapi memberikan alasan ketika proses diskusi.	2
			Siswa menerima keputusan bersama tapi belum sepenuhnya menerima ketika proses diskusi.	3
			Siswa menerima keputusan bersama ketika proses diskusi.	4
	9	Siswa menerima respon positif, kritik dan saran	Siswa tidak menerima respon positif, kritik dan saran.	1
			Siswa menerima respon positif tapi tidak menerima kritik dan saran.	2

			Siswa menerima respon positif dan saran tapi tidak menerima kritik.	3
			Siswa menerima respon positif, kritik dan saran.	4
	10	Siswa fleksibel dalam bekerja sama di dalam kelompok	Siswa tidak dapat menyesuaikan diri dengan kelompoknya.	1
			Siswa kurang bisa menyesuaikan diri ketika bekerja sama dengan kelompoknya.	2
			Siswa bisa menyesuaikan diri ketika bekerja sama dengan kelompoknya.	3
			Siswa dapat menyesuaikan diri dengan baik ketika bekerja sama dengan kelompoknya.	4
	11	Siswa berkompromi dengan tim untuk menyelesaikan masalah yang disajikan oleh guru	Siswa tidak berkompromi dengan tim untuk menyelesaikan masalah yang disajikan oleh guru.	1
			Siswa kurang berkompromi dengan tim untuk menyelesaikan masalah yang disajikan oleh guru.	2
			Siswa berkompromi dengan tim untuk menyelesaikan masalah yang disajikan oleh guru.	3

			Siswa berkompromi dengan tim untuk menyelesaikan masalah dan menerima keputusan bersama.	4
Menghargai orang lain	12	Siswa menanggapi dengan pikiran terbuka terhadap perbedaan pendapat dan menghargai ide baru orang lain.	Siswa tidak menanggapi dengan pikiran terbuka terhadap perbedaan pendapat dan tidak menghargai ide orang lain.	1
			Siswa kurang menanggapi dengan pikiran terbuka terhadap perbedaan pendapat dan tidak menghargai ide orang lain.	2
			Siswa menanggapi dengan pikiran terbuka terhadap perbedaan pendapat tapi tidak menghargai ide orang lain.	3
			Siswa menanggapi dengan pikiran terbuka terhadap perbedaan pendapat dan menghargai ide orang lain.	4
	13	Siswa menunjukkan sikap yang sopan dan baik pada teman.	Siswa tidak menunjukkan sikap yang sopan dan tidak bersikap baik pada teman.	1
			Siswa kurang menunjukkan sikap yang sopan dan kurang baik pada teman.	2
			Siswa menunjukkan sikap yang sopan tapi kurang baik pada teman.	3
			Siswa menunjukkan sikap yang sopan dan baik pada teman.	4

	14	Siswa mendiskusikan ide yang dia sampaikan kepada kelompoknya	Siswa tidak mendiskusikan ide yang dia sampaikan kepada kelompoknya.	1
			Siswa mendiskusikan ide yang dia sampaikan kepada kelompoknya tapi tidak menerima masukan teman.	2
			Siswa mendiskusikan ide yang dia sampaikan kepada kelompoknya dan menerima masukan teman tapi tidak sepenuhnya diterima.	3
			Siswa mendiskusikan ide yang dia sampaikan kepada kelompoknya dan menerima masukan teman.	4

Rubrik Lembar Observasi Keterampilan Komunikasi

Indikator	No	Deskripsi	Kriteria Penilaian	Skor
Keterbukaan (<i>Openness</i>)	1	Siswa menyampaikan ide/informasi secara jelas dan relevan dengan topik pembelajaran.	Siswa tidak menyampaikan ide/informasi secara jelas dan relevan dengan topik pembelajaran.	1
			Siswa menyampaikan ide/informasi tapi tidak relevan dengan topik pembelajaran.	2
			Siswa menyampaikan ide/informasi yang relevan dengan topik pembelajaran dengan dibantu teman.	3
			Siswa menyampaikan ide/informasi secara jelas dan relevan dengan topik pembelajaran tanpa bantuan teman.	4
	2	Siswa memahami dan menerima setiap masukan yang diberikan.	Siswa tidak memahami dan menerima setiap masukan yang diberikan.	1

			Siswa memahami, namun tidak dapat menerima setiap masukan yang diberikan.	2
			Siswa memahami dan menerima setiap masukan yang diberikan dengan sikap yang kurang senang.	3
			Siswa memahami dan menerima setiap masukan yang diberikan dengan senang hati.	4
	3	Siswa menanggapi ide/informasi yang disampaikan oleh temannya.	Siswa tidak menanggapi ide/informasi yang disampaikan oleh temannya.	1
			Siswa menanggapi ide/informasi dengan sangat singkat dan tidak sesuai dengan apa yang disampaikan.	2
			Siswa menanggapi secara relevan terhadap ide/informasi yang disampaikan.	3
			Siswa menanggapi ide/informasi yang disampaikan oleh temannya secara mendalam dan menunjukkan pemahaman	4

			terhadap apa yang telah disampaikan.	
Empati (<i>Empathy</i>)	4	Siswa memperhatikan dengan cermat penjelasan yang disampaikan oleh guru.	Siswa sama sekali tidak memperhatikan penjelasan yang disampaikan oleh guru.	1
			Siswa kurang memperhatikan penjelasan yang disampaikan oleh guru, dan sering berbicara dengan temannya.	2
			Siswa cukup memperhatikan penjelasan yang disampaikan oleh guru, namun kadang teralihkan perhatiannya.	3
			Siswa memperhatikan dengan cermat penjelasan yang disampaikan oleh guru.	4
	5	Siswa memperhatikan dengan seksama teman yang sedang berbicara dan tidak memotong pembicaraannya.	Siswa tidak memperhatikan teman yang sedang berbicara dan selalu memotong pembicaraannya.	1
			Siswa kurang memperhatikan teman yang sedang berbicara dan sesekali memotong pembicaraannya.	2

			Siswa cukup memperhatikan teman yang sedang berbicara, namun tidak memotong pembicaraannya.	3
			Siswa memperhatikan dengan seksama teman yang sedang berbicara dan tidak memotong pembicaraannya.	4
			Siswa tidak menunjukkan upaya sama sekali untuk membantu mengklarifikasi informasi yang disampaikan oleh temannya.	1
			Siswa mencoba membantu mengklarifikasi informasi yang disampaikan, namun kurang efektif.	2
Perilaku suportif (<i>Supportiveness</i>)	6	Siswa berusaha untuk membantu mengklarifikasi informasi yang disampaikan oleh temannya.	Siswa berusaha untuk membantu mengklarifikasi informasi yang disampaikan oleh temannya dengan cukup jelas.	3
			Siswa selalu membantu mengklarifikasi informasi yang disampaikan oleh temannya dengan sangat efektif.	4

	7	Siswa bersedia membantu memberikan penjelasan terhadap materi pelajaran yang belum dipahami oleh temannya.	Siswa menolak untuk membantu memberikan penjelasan terhadap materi pelajaran yang belum dipahami oleh temannya.	1
			Siswa bersedia membantu memberikan penjelasan terhadap materi pelajaran yang belum dipahami oleh temannya, namun upaya yang dilakukan kurang maksimal.	2
			Siswa bersedia membantu memberikan penjelasan terhadap materi pelajaran yang belum dipahami oleh temannya dengan penjelasan yang cukup jelas.	3
			Siswa secara aktif membantu memberikan penjelasan yang mendalam terhadap materi pelajaran yang belum dipahami oleh temannya.	4
Perilaku Positif (Positiveness)	8	Siswa memahami terlebih dahulu perspektif orang lain sebelum memberikan penilaian atau tanggapan.	Siswa tidak mau memahami terlebih dahulu perspektif orang lain dan langsung memberikan penilaian atau tanggapan.	1

			Siswa kurang memahami perspektif orang lain sebelum memberikan penilaian atau tanggapan.	2
			Siswa cukup memahami perspektif orang lain sebelum memberikan penilaian atau tanggapan.	3
			Siswa memahami perspektif orang lain secara mendalam sebelum memberikan penilaian atau tanggapan.	4
	9	Siswa saling bertukar pendapat untuk menyelesaikan tugas kelompok.	Siswa tidak mau bertukar pendapat untuk menyelesaikan tugas kelompok.	1
			Siswa kurang memberikan pendapat untuk menyelesaikan tugas kelompok.	2
			Siswa cukup saling bertukar pendapat untuk menyelesaikan tugas kelompok.	3
			Siswa secara aktif saling bertukar pendapat untuk menyelesaikan tugas kelompok.	4

	10	Siswa mampu memberikan masukan positif yang membangun kepada orang lain.	Siswa tidak memberikan masukan yang membangun kepada orang lain.	1
			Siswa kurang memberikan masukan yang membangun kepada orang lain.	2
			Siswa cukup memberikan masukan positif yang membangun kepada orang lain.	3
			Siswa mampu memberikan masukan positif yang membangun kepada orang lain.	4
Kesamaan (<i>Equality</i>)	11	Siswa memberikan kesempatan kepada temannya untuk mengutarakan pendapat.	Siswa tidak memberikan kesempatan kepada temannya untuk mengutarakan pendapat.	1
			Siswa jarang memberikan kesempatan kepada temannya untuk mengutarakan pendapat.	2
			Siswa cukup memberikan kesempatan kepada temannya untuk mengutarakan pendapat.	3
			Siswa selalu memberikan kesempatan kepada temannya untuk mengutarakan pendapat.	4

	12	Siswa merespon dengan baik pendapat yang disampaikan oleh teman.	Siswa tidak merespon pendapat yang disampaikan oleh teman.	1
			Siswa kurang merespon pendapat yang disampaikan oleh teman.	2
			Siswa cukup merespon pendapat yang disampaikan oleh teman.	3
			Siswa merespon dengan baik pendapat yang disampaikan oleh teman.	4
	13	Siswa memahami dan menghargai sudut pandang teman ketika diskusi.	Siswa tidak dapat memahami dan menghargai sudut pandang teman ketika diskusi.	1
			Siswa kurang memahami dan tidak menghargai sudut pandang teman ketika diskusi.	2
			Siswa cukup memahami dan menghargai sudut pandang teman ketika diskusi.	3
			Siswa sangat memahami dan menghargai sudut pandang teman ketika diskusi.	4

Lampiran 12 Lembar Observasi Keterampilan Kolaborasi dan Komunikasi

Lembar Observasi Keterampilan Kolaborasi

A. Identitas

Nama :

Kelas/Semester :

Pokok/Bahasan :

Hari/Tanggal :

B. Petunjuk Pengisian

Berilah skor sesuai dengan pengamatan pada kolom yang tersedia, dengan ketentuan sebagai berikut:

Skor 4: Sangat Baik

Skor 3: Baik

Skor 2: Cukup

Skor 1: Kurang

No.	Deskripsi	Skor			
		1	2	3	4
1.	Siswa mengungkapkan ide dalam diskusi.				
2.	Siswa menyampaikan saran atau solusi yang berguna dalam diskusi.				
3.	Siswa menggunakan waktu secara efisien dengan tetap fokus pada tugasnya tanpa diperintah dan menghasilkan kerja yang dibutuhkan.				
4.	Siswa mengetahui bagaimana untuk merencanakan,				

	mengatur, memenuhi tugas yang telah diberikan oleh guru dan memegang tugasnya masing-masing.				
5.	Siswa secara konsisten melakukan diskusi di dalam kelompok dengan tepat waktu.				
6.	Siswa mengikuti perintah yang telah menjadi tugasnya.				
7.	Siswa tidak bergantung pada orang lain untuk menyelesaikan tugasnya.				
8.	Siswa menerima keputusan bersama ketika proses diskusi.				
9.	Siswa menerima respon baik, kritik dan saran dari teman.				
10.	Siswa fleksibel dalam bekerja sama di kelompok.				
11.	Siswa berkompromi dengan tim untuk menyelesaikan masalah yang disajikan guru.				
12.	Siswa menanggapi dengan pikiran terbuka terhadap perbedaan pendapat dan menghargai ide baru orang lain.				
13.	Siswa menunjukkan sikap yang sopan dan baik pada teman.				
14.	Siswa mendiskusikan ide yang dia sampaikan kepada kelompoknya.				
Jumlah Skor					

(Adaptasi: Hardianti, 2021)

Catatan:

Semarang,
Observer,

2025

()

Lembar Observasi Keterampilan Komunikasi

A. Identitas

Nama :

Kelas/Semester :

Pokok/Bahasan :

Hari/Tanggal :

B. Petunjuk Pengisian

Berilah skor sesuai dengan pengamatan pada kolom yang tersedia, dengan ketentuan sebagai berikut:

Skor 4: Sangat Baik

Skor 3: Baik

Skor 2: Cukup

Skor 1: Kurang

No.	Deskripsi	Skor			
		1	2	3	4
1.	Siswa menyampaikan ide/informasi secara jelas dan relevan dengan topik pembelajaran.				
2.	Siswa memahami dan menerima setiap masukan yang diberikan.				
3.	Siswa menanggapi ide/informasi yang disampaikan oleh temannya.				
4.	Siswa memperhatikan dengan cermat penjelasan yang disampaikan oleh guru.				

5.	Siswa memperhatikan dengan seksama teman yang sedang berbicara dan tidak memotong pembicaraannya.				
6.	Siswa berusaha untuk membantu mengklarifikasi informasi yang disampaikan oleh temannya.				
7.	Siswa bersedia membantu memberikan penjelasan terhadap materi pelajaran yang belum dipahami oleh temannya.				
8.	Siswa memahami terlebih dahulu perspektif orang lain sebelum memberikan penilaian atau tanggapan.				
9.	Siswa saling bertukar pendapat untuk menyelesaikan tugas kelompok.				
10.	Siswa mampu memberikan masukan positif yang membangun kepada orang lain.				
11.	Siswa memberikan kesempatan kepada temannya untuk mengutarakan pendapat.				
12.	Siswa merespon dengan baik pendapat yang disampaikan oleh teman.				
13.	Siswa memahami dan menghargai sudut pandang teman ketika diskusi.				
Jumlah Skor					

Diadaptasi dari Noviana et al. (2019)

Catatan:

Semarang,
Observer,

2025

()

Lampiran 13 Lembar Observasi Keterlaksanaan Sintaks Model Pembelajaran NHT dan *Discovery Learning*

Lembar Observasi Keterlaksanaan Sintaks Kelas Eksperimen

A. Identitas

Kelas/Semester : X - 10 / 2

Pokok/Bahasan : Gejala Perubahan Iklim

Hari/Tanggal : Rabu / 16 April 2023

Model : Numbered Head Together (NHT)

B. Petunjuk Pengisian

Berilah tanda centang (✓) pada skor sesuai dengan pengamatan di kolom yang tersedia, dengan ketentuan sebagai berikut:

Skor 4: Sangat Baik

Skor 3: Baik

Skor 2: Cukup

Skor 1: Kurang

C. Lembar Observasi

No.	Kegiatan	Aspek yang diamati	Skor			
			1	2	3	4
1.	Pendahuluan	Guru membuka pelajaran dengan salam dan berdoa serta memeriksa kehadiran siswa.				✓
		Guru menanyakan kembali kepada siswa materi yang telah dipelajari sebelumnya.				✓
		Guru memberikan pertanyaan pemantik pada siswa.				✓
		Guru memberikan motivasi pada siswa terkait pentingnya mempelajari materi perubahan iklim.				✓
		Guru menyampaikan tujuan pembelajaran.				✓
2.	Inti	Persiapan				✓
		Guru menyampaikan materi pembelajaran.				✓
		Guru membagi siswa kedalam kelompok kecil.				✓
		Penomoran				✓
		Guru membagi nomor kepala yang berbeda pada setiap anggota kelompok.				✓
		Mengajukan pertanyaan				✓
		Guru memberikan tugas pada masing-masing kelompok dengan topik yang berbeda melalui media kartu masalah.				✓
		Berpikir bersama				✓
		Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk berdiskusi.				✓
		Guru membimbing dan memantau kegiatan diskusi.				✓
3.	Penutup	Menjawab				✓
		Guru memilih siswa dengan cara memanggil nomor kepala secara acak untuk mempresentasikan hasil diskusinya.				✓
		Guru memberikan kesempatan kepada siswa dari kelompok lain dengan nomor kepala yang sama untuk menyampaikan pertanyaan atau argumennya.				✓
		Memberi kesimpulan				✓
		Guru bersama siswa menyimpulkan materi yang telah dipelajari.				✓

		Guru memberikan apresiasi kepada seluruh siswa atas keaktifannya selama proses pembelajaran.				✓
		Guru menginformasikan rencana kegiatan pembelajaran untuk pertemuan selanjutnya.				✓
		Guru menutup kegiatan pembelajaran dengan doa dan salam penutup.				✓

Catatan:

Semarang, 16 April 2025

Observer,



(Tika Hamidah)

Lembar Observasi Keterlaksanaan Sintaks Kelas Kontrol

A. Identitas

Kelas/Semester : X-9 / 2
 Pokok/Bahasan : Gejala perubahan iklim
 Hari/Tanggal : Rabu / 16 Apr 2025
 Model : Discovery Learning

B. Petunjuk Pengisian

Berilah tanda centang (✓) pada skor sesuai dengan pengamatan di kolom yang tersedia, dengan ketentuan sebagai berikut:

Skor 4: Sangat Baik

Skor 3: Baik

Skor 2: Cukup

Skor 1: Kurang

C. Lembar Observasi

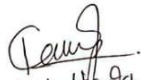
No.	Kegiatan	Aspek yang diamati	Skor			
			1	2	3	4
1.	Pendahuluan	Guru membuka pelajaran dengan salam dan berdoa serta memeriksa kehadiran siswa.				✓
		Guru menanyakan kembali kepada siswa materi yang telah dipelajari sebelumnya.				✓
		Guru memberikan pertanyaan pemantik pada siswa.				✓
		Guru memberikan motivasi pada siswa terkait pentingnya mempelajari materi perubahan iklim.				✓
		Guru menyampaikan tujuan pembelajaran.				✓
2.	Inti	Stimulasi (pemberian rangsang)				✓
		Guru memberikan stimulus berupa pertanyaan terkait materi yang akan dipelajari.				✓
		Guru menyampaikan materi pembelajaran.				✓
		Guru membagi siswa kedalam kelompok kecil dan membagikan LKPD.				✓
		Identifikasi masalah				✓
		Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk berdiskusi.				✓
		Pengumpulan dan pengolahan data				✓
		Guru membimbing dan memantau kegiatan diskusi.				✓
3.	Penutup	Guru mempersilahkan perwakilan dari masing-masing kelompok untuk menyampaikan hasil diskusinya.				✓
		Guru memberi kesempatan bagi siswa lain yang ingin bertanya atau memberikan tanggapan.				✓
		Pembuktian				✓
		Guru memverifikasi jawaban dari hasil diskusi yang telah dilakukan.				✓
		Menarik kesimpulan				✓
		Guru bersama siswa menyimpulkan materi yang telah dipelajari.				✓
		Guru meminta siswa untuk mengumpulkan LKPD yang telah dikerjakan.				✓

		Guru memberikan apresiasi kepada seluruh siswa atas keaktifannya selama proses pembelajaran.				✓
		Guru menginformasikan rencana kegiatan pembelajaran untuk pertemuan selanjutnya.				✓
		Guru menutup kegiatan pembelajaran dengan doa dan salam penutup.				✓

Catatan:

Semarang, 17 April 2025

Observer,


(Leah Hamidah)

Lampiran 14 Modul Ajar Kelas Eksperimen

MODUL AJAR BIOLOGI

KELAS EKSPERIMEN

INFORMASI UMUM

A. Identitas Modul

Nama Penyusun : Vita Herlina

Sekolah : SMA Negeri 10 Semarang

Tahun Pelajaran : 2024/2025

Jenjang Sekolah : SMA

Fase/ Kelas : E/ X

Mata Pelajaran : Biologi

Materi : Perubahan Iklim

Alokasi Waktu : 8 JP/ @45 menit

Elemen : Pemahaman biologi dan keterampilan proses

B. Kompetensi Awal

Kata Kunci	Kenaikan kadar CO ₂ , efek rumah kaca, kenaikan suhu bumi, pemanasan global, dan perubahan iklim.
Pengetahuan Dasar	Siswa sudah memiliki pengetahuan tentang pengukuran, keanekaragaman makhluk hidup, dan ekosistem.

C. Profil Pelajar Pancasila

Bergotong royong	Siswa mampu berkolaborasi, berdiskusi, dan berbagi informasi mengenai pemahaman yang diperoleh.
Mandiri	Siswa mampu bertanggung jawab atas proses dan hasil belajarnya.
Bernalar kritis	Siswa mampu secara objektif memproses informasi, membangun keterkaitan antara berbagai informasi, menganalisis informasi, mengevaluasi dan menyimpulkannya.
Kreatif	Siswa mampu menyimpulkan pemahamannya terkait materi yang telah dipelajari.

D. Sarana dan Prasarana

Fasilitas dan media pembelajaran	Papan tulis, spidol, proyektor, buku paket, modul ajar, PPT, dan media kartu masalah (<i>problem card</i>).
Lingkungan belajar	Ruang kelas dan lingkungan sekolah.

E. Sumber Belajar

Buku	- Modul Belajar Praktis Ilmu Pengetahuan Alam Biologi untuk SMA/MA Kelas X Semester 3. Penerbit Viva Pakarindo. - Krisdianti, Niken Resminingpuri., Tjahjadarmawan, Elizabeth., Puspaningsih, Ayuk Ratna. 2023. <i>Ilmu Pengetahuan Alam untuk SMA/MA Kelas X (Edisi Revisi)</i>. Penerbit Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi.
Artikel/ Jurnal Ilmiah	- Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Karanganyar. 01 April 2014. <i>Mengenal Efek Rumah Kaca</i>. https://dlh.karanganyarkab.go.id/2014/04/01/mengenal-efek-rumah-kaca/ - Afifah, A. N., & Fadhila, S. N. (2025). <i>Tragedi Kebakaran Hutan Los Angeles: Tantangan di Tengah Perubahan Iklim</i>. Publikasi egsaugm, 31 Januari 2025. https://egsaugm.ugm.ac.id/2025/01/31/tragedi-kebakaran-hutan-los-angeles-tantangan-di-tengah-perubahan-iklim/ - Rusmadi, R., Hadi, S. P., & Purnaweni, H. (2018). Climate change and gender nexus: a study of gender dimension on climate

	change impact in Semarang coastal area. <i>International Journal of Civil Engineering and Technology</i> , 9(7), 1030-1039.
-	Sofaniadi, S., Rusmadi, R., & Sari, A. D. (2015). <i>Protect, adapt or relocate? Responding to climate change in coastal Indonesia</i> . Available at https://www.ijed.org/10723ijed

F. Target Siswa

Kategori Siswa	Siswa regular/ tipikal: umum, tidak ada kesulitan dalam mencerna dan memahami materi ajar.
Jumlah Siswa	35 siswa
Ketersediaan Materi	Modul ajar dan buku paket

G. Pendekatan, Model, dan Metode Pembelajaran

Pendekatan	Saintifik 5M (mengamati, menanya, mengumpulkan informasi, mengasosiasi, dan mengkomunikasikan).
Model	<i>Numbered Head Together</i> (NHT)
Metode	Diskusi, tanya jawab, dan presentasi.

KOMPONEN INTI

A. Capaian Pembelajaran

Elemen	Capaian Pembelajaran
Pemahaman biologi	Pada akhir fase E, peserta didik memiliki kemampuan menciptakan solusi atas permasalahan-permasalahan berdasarkan isu lokal atau global dari pemahamannya tentang keanekaragaman makhluk hidup dan peranannya, virus dan peranannya, penerapan bioteknologi, komponen ekosistem dan interaksi antar komponen serta perubahan lingkungan .
Keterampilan Proses	1. Mengamati Mampu memilih alat bantu yang tepat untuk melakukan pengukuran dan pengamatan. Memperhatikan detail yang relevan dari objek yang diamati. 2. Mempertanyakan dan memprediksi Merumuskan pertanyaan ilmiah dan hipotesis yang dapat diselidiki secara ilmiah.

	3. Merencanakan dan melakukan penyelidikan Peserta didik merencanakan dan memilih metode yang sesuai berdasarkan referensi untuk mengumpulkan data yang dapat dipercaya, mempertimbangkan resiko serta isu-isu etik dalam penggunaan metode tersebut. Peserta didik memilih dan menggunakan alat dan bahan, termasuk penggunaan teknologi digital yang sesuai untuk mengumpulkan serta mencatat data secara sistematis dan akurat. 4. Memproses, menganalisis data dan informasi Menafsirkan informasi yang didapatkan dengan jujur dan bertanggung jawab. Menggunakan berbagai metode untuk menganalisa pola dan kecenderungan pada data. Mendeskripsikan hubungan antar variabel serta

	mengidentifikasi inkonsistensi yang terjadi. Menggunakan pengetahuan ilmiah untuk menarik kesimpulan yang konsisten dengan hasil penyelidikan. 5. Mengevaluasi dan refleksi 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 Mengkomunikasikan 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.

B. Tujuan Pembelajaran

1. Siswa dapat menganalisis gejala perubahan iklim melalui media kartu masalah dengan benar.
2. Siswa dapat menganalisis dampak perubahan iklim melalui media kartu masalah dengan benar.
3. Siswa dapat menganalisis penyebab perubahan iklim melalui media kartu masalah dengan benar.
4. Siswa dapat menganalisis upaya mitigasi dan adaptasi terhadap perubahan iklim melalui kegiatan diskusi dengan benar.

C. Indikator Pencapaian

1. Siswa menjelaskan proses terjadinya perubahan iklim.
2. Siswa menganalisis gejala perubahan iklim yang terjadi disekitar.
3. Siswa menganalisis dampak perubahan iklim dari berbagai sektor.
4. Siswa memprediksi dampak perubahan iklim yang terjadi dalam jangka waktu yang lama.
5. Siswa mengidentifikasi penyebab perubahan iklim.
6. Siswa menganalisis penyebab perubahan iklim.

7. Siswa membedakan mitigasi dan adaptasi terhadap perubahan iklim.
8. Siswa menganalisis upaya mitigasi dan adaptasi yang dapat dilakukan untuk mengatasi perubahan iklim.

D. Pemahaman Bermakna

Siswa memiliki pemahaman bahwa perubahan iklim bukan sekadar isu lingkungan, tetapi juga ancaman bagi kehidupan manusia dan seluruh ekosistem di Bumi. Bukti ilmiah menunjukkan bahwa perubahan iklim disebabkan oleh aktivitas manusia, terutama pembakaran bahan bakar fosil. Perubahan iklim tidak hanya menyebabkan peningkatan suhu rata-rata global, tetapi juga perubahan pola cuaca ekstrim, kenaikan permukaan air laut, dan gangguan ekosistem. Dampak ini mempengaruhi berbagai aspek kehidupan, termasuk kesehatan, ekonomi, dan ketahanan pangan.

E. Pertanyaan Pemantik

1. Apakah kalian pernah merasa udara disekitar semakin panas? Apa yang membuat udara menjadi semakin panas?
2. Jika daerah kalian mengalami banjir, apakah air dapat surut dengan cepat atau lambat? Mengapa hal tersebut dapat terjadi?

3. Seberapa sering kalian menggunakan kendaraan pribadi? Apa dampak yang ditimbulkan dari asap kendaraan tersebut terhadap lingkungan?
4. Apakah kalian sering melihat banyak sampah yang menumpuk di pinggir jalan? Hal tersebut terjadi karena apa? Lalu bagaimana cara paling sederhana yang bisa dilakukan untuk mengendalikan sampah tersebut?

F. Kegiatan Pembelajaran

Pertemuan ke-1: Gejala perubahan iklim

Alokasi waktu 2 Jam Pelajaran (JP) @ 45 menit

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan Pembelajaran	Alokasi Waktu
Pendahuluan	Orientasi - Guru membuka pelajaran dengan salam dan berdoa. - Guru menanyakan kabar dan kondisi siswa, kemudian memeriksa kehadiran siswa. - Guru menanyakan kembali kepada siswa mengenai materi yang sudah dipelajari pada pertemuan sebelumnya. Apersepsi - Guru memberikan pertanyaan pemantik kepada siswa, "Apakah kalian pernah merasa udara disekitar semakin panas? Apa yang	10 menit

	membuat udara menjadi semakin panas?" - Guru memberikan motivasi pada siswa mengenai pentingnya mempelajari perubahan iklim yang terjadi belakangan ini. - Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang harus dicapai.	
Inti	Persiapan - Guru menyampaikan materi yang akan dipelajari mengenai gejala perubahan iklim. - Guru memberikan penjelasan terkait model pembelajaran NHT. Penomoran - Guru membagi kelompok dengan anggota berjumlah 6 orang. - Guru membagi nomor kepala kepada siswa, dimana setiap anggota dalam satu kelompok memiliki nomor yang berbeda. Mengajukan Pertanyaan - Guru memberikan permasalahan yang berbeda kepada setiap kelompok melalui media kartu masalah (<i>problem card</i>) mengenai gejala yang	70 menit

	dirasakan akibat perubahan iklim. Berpikir Bersama - Setiap kelompok mengidentifikasi dan menganalisis permasalahan berdasarkan petunjuk yang diberikan. - Setiap anggota kelompok berdiskusi untuk menemukan jawaban atas permasalahan tersebut, yang meliputi pembagian tugas dalam mencari literatur relevan, pencatatan berbagai pendapat, dan penarikan kesimpulan untuk menemukan jawaban yang tepat. - Guru membimbing dan memantau kegiatan diskusi di setiap kelompok. Menjawab - Guru memanggil siswa dengan menyebutkan nomor yang dipilih secara acak. - Siswa dengan nomor yang terpilih diminta untuk menyampaikan hasil diskusinya. - Siswa dengan nomor yang sama dari kelompok lain memberikan argumennya terkait	

	jawaban yang telah disampaikan oleh kelompok sebelumnya.	
Penutup	Kesimpulan dan Refleksi - Guru memberi kesimpulan terkait jawaban dari hasil diskusi setiap kelompok. - Siswa bersama guru melakukan refleksi pembelajaran yang telah berlangsung. - Guru memberikan apresiasi kepada seluruh siswa atas keaktifan di kelas selama proses pembelajaran. - Guru menginformasikan rencana kegiatan pembelajaran untuk pertemuan selanjutnya. - Guru menutup kegiatan pembelajaran dengan doa dan salam penutup.	10 menit

Pertemuan ke-2: Dampak perubahan iklim

Alokasi waktu 2 Jam Pelajaran (JP) @ 45 menit

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan Pembelajaran	Alokasi Waktu
Pendahuluan	Orientasi - Guru membuka pelajaran dengan salam dan berdoa. - Guru menanyakan kabar dan kondisi siswa,	10 menit

	kemudian memeriksa kehadiran siswa. - Guru menanyakan kembali kepada siswa mengenai materi yang sudah dipelajari pada pertemuan sebelumnya. Apersepsi - Guru memberikan pertanyaan pemantik kepada siswa “Jika daerah kalian mengalami banjir, apakah air dapat surut dengan cepat atau lambat? Mengapa hal tersebut dapat terjadi?” - Guru memberikan motivasi pada siswa mengenai pentingnya mempelajari perubahan iklim yang terjadi belakangan ini. - Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang harus dicapai.	
Inti	Persiapan - Guru menyampaikan materi yang akan dipelajari mengenai dampak perubahan iklim. - Guru memberikan penjelasan terkait model pembelajaran NHT. Penomoran - Guru membagi kelompok dengan	70 menit

	anggota berjumlah 6 orang. - Guru membagi nomor kepala kepada siswa, dimana setiap anggota dalam satu kelompok memiliki nomor yang berbeda. Mengajukan Pertanyaan - Guru memberikan permasalahan yang berbeda kepada setiap kelompok melalui media kartu masalah (<i>problem card</i>) mengenai dampak yang ditimbulkan akibat perubahan iklim. Berpikir Bersama - Setiap kelompok mengidentifikasi dan menganalisis permasalahan berdasarkan petunjuk yang diberikan. - Setiap anggota kelompok berdiskusi untuk menemukan jawaban atas permasalahan tersebut, yang meliputi pembagian tugas dalam mencari literatur relevan, pencatatan berbagai pendapat, dan penarikan kesimpulan untuk menemukan jawaban yang tepat. - Guru membimbing dan memantau kegiatan	

	diskusi di setiap kelompok. Menjawab - Guru memanggil siswa dengan menyebutkan nomor yang dipilih secara acak. - Siswa dengan nomor yang terpilih diminta untuk menyampaikan hasil diskusinya. - Siswa dengan nomor yang sama dari kelompok lain memberikan argumennya terkait jawaban yang telah disampaikan oleh kelompok sebelumnya.	
Penutup	Kesimpulan dan Refleksi - Guru memberi kesimpulan terkait jawaban hasil diskusi setiap kelompok. - Siswa bersama guru melakukan refleksi pembelajaran yang telah berlangsung. - Guru memberikan apresiasi kepada seluruh siswa atas keaktifan di kelas selama proses pembelajaran. - Guru menginformasikan rencana kegiatan pembelajaran untuk pertemuan selanjutnya.	10 menit

	- Guru menutup kegiatan pembelajaran dengan doa dan salam penutup.	

Pertemuan ke-3: Penyebab perubahan iklim

Alokasi waktu 2 Jam Pelajaran (JP) @ 45 menit

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan Pembelajaran	Alokasi Waktu
Pendahuluan	Orientasi - Guru membuka pelajaran dengan salam dan berdoa. - Guru menanyakan kabar dan kondisi siswa, kemudian memeriksa kehadiran siswa. - Guru menanyakan kembali kepada siswa mengenai materi yang sudah dipelajari pada pertemuan sebelumnya. Apersepsi - Guru memberikan pertanyaan pemantik pada siswa, "Seberapa sering kalian menggunakan kendaraan pribadi? Apa dampak yang ditimbulkan dari asap kendaraan tersebut terhadap lingkungan?" - Guru memberikan motivasi pada siswa mengenai pentingnya mempelajari perubahan iklim yang terjadi belakangan ini.	10 menit

	- Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang harus dicapai.	
Inti	Persiapan - Guru menyampaikan materi yang akan dipelajari mengenai penyebab perubahan iklim. - Guru memberikan penjelasan terkait model pembelajaran NHT. Penomoran - Guru membagi kelompok dengan anggota berjumlah 6 orang. - Guru membagi nomor kepala kepada siswa, dimana setiap anggota dalam satu kelompok memiliki nomor yang berbeda. Mengajukan Pertanyaan - Guru memberikan permasalahan yang berbeda kepada setiap kelompok melalui media kartu masalah (<i>problem card</i>) mengenai penyebab terjadinya perubahan iklim. Berpikir Bersama - Setiap kelompok mengidentifikasi dan menganalisis permasalahan	70 menit

	berdasarkan petunjuk yang diberikan. - Setiap anggota kelompok berdiskusi untuk menemukan jawaban atas permasalahan tersebut, yang meliputi pembagian tugas dalam mencari literatur relevan, pencatatan berbagai pendapat, dan penarikan kesimpulan untuk menemukan jawaban yang tepat. - Guru membimbing dan memantau kegiatan diskusi di setiap kelompok. Menjawab - Guru memanggil siswa dengan menyebutkan nomor yang dipilih secara acak. - Siswa dengan nomor yang terpilih diminta untuk menyampaikan hasil diskusinya. - Siswa dengan nomor yang sama dari kelompok lain memberikan argumennya terkait jawaban yang telah disampaikan oleh kelompok sebelumnya.	
Penutup	Kesimpulan dan Refleksi - Guru memberi kesimpulan terkait	10 menit

	jawaban hasil diskusi setiap kelompok. - Siswa bersama guru melakukan refleksi pembelajaran yang telah berlangsung. - Guru memberikan apresiasi kepada seluruh siswa atas keaktifan di kelas selama proses pembelajaran. - Guru menginformasikan rencana kegiatan pembelajaran untuk pertemuan selanjutnya. - Guru menutup kegiatan pembelajaran dengan doa dan salam penutup.	

Pertemuan ke-4: Upaya mitigasi dan adaptasi

terhadap perubahan iklim

Alokasi waktu 2 Jam Pelajaran (JP) @ 45 menit

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan Pembelajaran	Alokasi Waktu
Pendahuluan	Orientasi - Guru membuka pelajaran dengan salam dan berdoa. - Guru menanyakan kabar dan kondisi siswa, kemudian memeriksa kehadiran siswa. - Guru menanyakan kembali kepada siswa mengenai materi yang	10 menit

	sudah dipelajari pada pertemuan sebelumnya. Apersepsi - Guru memberikan pertanyaan pemantik pada siswa, “Apakah kalian sering melihat banyak sampah yang menumpuk di pinggir jalan? Hal tersebut terjadi karena apa? Lalu bagaimana cara paling sederhana yang bisa dilakukan untuk mengendalikan sampah tersebut?” - Guru memberikan motivasi pada siswa mengenai pentingnya mempelajari perubahan iklim yang terjadi belakangan ini. - Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang harus dicapai.	
Inti	Persiapan - Guru menyampaikan materi yang akan dipelajari mengenai upaya mitigasi dan adaptasi terhadap perubahan iklim. - Guru memberikan penjelasan terkait model pembelajaran NHT. Penomoran - Guru membagi kelompok dengan	70 menit

	anggota berjumlah 6 orang. - Guru membagi nomor kepala kepada siswa, dimana setiap anggota dalam satu kelompok memiliki nomor yang berbeda. Mengajukan Pertanyaan - Guru memberikan permasalahan yang berbeda kepada setiap kelompok melalui media kartu masalah (<i>problem card</i>) mengenai upaya yang dapat dilakukan untuk mencegah dan beradaptasi terhadap perubahan iklim. Berpikir Bersama - Setiap kelompok mengidentifikasi dan menganalisis permasalahan berdasarkan petunjuk yang diberikan. - Setiap anggota kelompok berdiskusi untuk menemukan jawaban atas permasalahan tersebut, yang meliputi pembagian tugas dalam mencari literatur relevan, pencatatan berbagai pendapat, dan penarikan kesimpulan untuk menemukan jawaban yang tepat.	

	- Dari hasil diskusi yang telah disepakati, setiap kelompok membuat <i>flyer</i> berisi ajakan untuk menerapkan perilaku positif guna mengurangi dampak perubahan iklim. - Guru membimbing dan memantau kegiatan diskusi di setiap kelompok. Menjawab - Guru memanggil siswa dengan menyebutkan nomor yang dipilih secara acak. - Siswa dengan nomor yang terpilih diminta untuk mendemonstrasikan hasil kerja kelompoknya. - Siswa dengan nomor yang sama dari kelompok lain memberikan argumennya terkait hasil pekerjaan kelompok sebelumnya.	
Penutup	Kesimpulan dan Refleksi - Guru memberi kesimpulan terkait jawaban hasil diskusi setiap kelompok. - Siswa bersama guru melakukan refleksi pembelajaran yang telah berlangsung.	10 menit

	- Guru memberikan apresiasi kepada seluruh siswa atas keaktifan di kelas selama proses pembelajaran. - Guru menginformasikan rencana kegiatan pembelajaran untuk pertemuan selanjutnya. - Guru menutup kegiatan pembelajaran dengan doa dan salam penutup.	

G. Asesmen/Penilaian Hasil Pembelajaran

Penilaian Sikap/Profil Pelajar Pancasila	Selama proses mengajar berlangsung guru mengamati sikap siswa dalam pembelajaran yang meliputi bergotong royong, mandiri, bernalar kritis, dan kreatif.
Penilaian Pengetahuan	Penilaian pengetahuan yang dilakukan pada Capaian Pembelajaran ini sesuai dengan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai yaitu dengan menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe NHT berbantuan media <i>problem card</i> .
Penilaian Keterampilan	Penilaian keterampilan yang dilakukan pada Capaian Pembelajaran ini sesuai dengan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai yaitu melalui tes unjuk kerja/praktik, dengan fokus pada keterampilan kolaborasi dan komunikasi siswa.

H. Refleksi Guru dan Siswa

Refleksi Guru	1. Ajaklah siswa untuk berdiskusi hal-hal yang telah dipelajari dan apa yang masih belum dipahami. 2. Mintalah siswa menyampaikan pembelajaran apa yang mereka peroleh. 3. Tekankan pada siswa manfaat belajar materi perubahan iklim.
Refleksi Siswa	1. Bagaimana perbedaan sebelum dan setelah belajar Biologi? 2. Bagian mana yang menurut kalian sulit dimengerti? 3. Apa yang kalian lakukan untuk memperbaiki hasil belajar? 4. Kepada siapa kalian meminta bantuan untuk memahami pelajaran ini? 5. Jika kamu diberikan pilihan bintang 1 sampai 5, berapa bintang yang akan kamu berikan pada usaha yang telah kamu lakukan?

Lampiran 15 Modul Ajar Kelas Kontrol

MODUL AJAR KELAS KONTROL

INFORMASI UMUM

A. Identitas Modul

Nama Penyusun	: Vita Herlina
Sekolah	: SMA Negeri 10 Semarang
Tahun Pelajaran	: 2024/2025
Jenjang Sekolah	: SMA
Fase/ Kelas	: E/ X
Mata Pelajaran	: Biologi
Materi	: Perubahan Iklim
Alokasi Waktu	: 8 JP/ @45 menit
Elemen	: Pemahaman biologi dan keterampilan proses

B. Kompetensi Awal

Kata Kunci	Kenaikan kadar CO ₂ , efek rumah kaca, kenaikan suhu bumi, pemanasan global, dan perubahan iklim.
Pengetahuan Dasar	Siswa sudah memiliki pengetahuan tentang pengukuran, keanekaragaman makhluk hidup, dan ekosistem.

C. Profil Pelajar Pancasila

Bergotong royong	Siswa mampu berkolaborasi, berdiskusi, dan berbagi informasi mengenai pemahaman yang diperoleh.
Mandiri	Siswa mampu bertanggung jawab atas proses dan hasil belajarnya.
Bernalar kritis	Siswa mampu secara objektif memproses informasi, membangun keterkaitan antara berbagai informasi, menganalisis informasi, mengevaluasi dan menyimpulkannya.
Kreatif	Siswa mampu menyimpulkan pemahamannya terkait materi yang telah dipelajari.

D. Sarana dan Prasarana

Fasilitas dan media pembelajaran	Papan tulis, spidol, proyektor, modul ajar, buku paket, PPT, dan LKPD.
Lingkungan belajar	Ruang kelas dan lingkungan sekolah.

E. Sumber Belajar

Buku	- Modul Belajar Praktis Ilmu Pengetahuan Alam Biologi untuk SMA/MA Kelas X Semester 3. Penerbit Viva Pakarindo. - Krisdianti, Niken Resminingpuri., Tjahjadamawan, Elizabeth., Puspaningsih, Ayuk Ratna. 2023. <i>Ilmu Pengetahuan Alam untuk SMA/MA Kelas X (Edisi Revisi)</i>. Penerbit Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi.
Artikel/ Jurnal Ilmiah	- Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Karanganyar. 01 April 2014. <i>Mengenal Efek Rumah Kaca</i>. https://dlh.karanganyarkab.go.id/2014/04/01/mengenal-efek-rumah-kaca/ - Afifah, A. N., & Fadhila, S. N. (2025). <i>Tragedi Kebakaran Hutan Los Angeles: Tantangan di Tengah Perubahan Iklim</i>. Publikasi egsaugm, 31 Januari 2025. https://egsaugm.ugm.ac.id/2025/01/31/tragedi-kebakaran-hutan-los-angeles-tantangan-di-tengah-perubahan-iklim/ - Rusmadi, R., Hadi, S. P., & Purnaweni, H. (2018). Climate change and gender nexus: a study of gender dimension on climate

	change impact in Semarang coastal area. <i>International Journal of Civil Engineering and Technology</i> , 9(7), 1030-1039.
-	Sofaniadi, S., Rusmadi, R., & Sari, A. D. (2015). <i>Protect, adapt or relocate? Responding to climate change in coastal Indonesia</i> . Available at https://www.ijed.org/10723ijed

F. Target Siswa

Kategori Siswa	Siswa regular/ tipikal: umum, tidak ada kesulitan dalam mencerna dan memahami materi ajar.
Jumlah Siswa	35 siswa
Ketersediaan Materi	Modul ajar dan buku paket.

G. Pendekatan, Model, dan Metode Pembelajaran

Pendekatan	Saintifik 5M (mengamati, menanya, mengumpulkan informasi, mengasosiasi, dan mengkomunikasikan).
Model	<i>Discovery Learning</i>
Metode	Diskusi, tanya jawab, dan presentasi.

KOMPONEN INTI

A. Capaian Pembelajaran

Elemen	Capaian Pembelajaran
Pemahaman biologi	Pada akhir fase E, peserta didik memiliki kemampuan menciptakan solusi atas permasalahan-permasalahan berdasarkan isu lokal atau global dari pemahamannya tentang keanekaragaman makhluk hidup dan peranannya, virus dan peranannya, penerapan bioteknologi, komponen ekosistem dan interaksi antar komponen serta perubahan lingkungan .
Keterampilan Proses	1. Mengamati Mampu memilih alat bantu yang tepat untuk melakukan pengukuran dan pengamatan. Memperhatikan detail yang relevan dari objek yang diamati. 2. Mempertanyakan dan memprediksi Merumuskan pertanyaan ilmiah dan hipotesis yang dapat diselidiki secara ilmiah.

	3. Merencanakan dan melakukan penyelidikan Peserta didik merencanakan dan memilih metode yang sesuai berdasarkan referensi untuk mengumpulkan data yang dapat dipercaya, mempertimbangkan resiko serta isu-isu etik dalam penggunaan metode tersebut. Peserta didik memilih dan menggunakan alat dan bahan, termasuk penggunaan teknologi digital yang sesuai untuk mengumpulkan serta mencatat data secara sistematis dan akurat. 4. Memproses, menganalisis data dan informasi Menafsirkan informasi yang didapatkan dengan jujur dan bertanggung jawab. Menggunakan berbagai metode untuk menganalisa pola dan kecenderungan pada data. Mendeskripsikan hubungan

	antar variabel serta mengidentifikasi inkonsistensi yang terjadi. Menggunakan pengetahuan ilmiah untuk menarik kesimpulan yang konsisten dengan hasil penyelidikan. 5. Mengevaluasi dan refleksi 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 Mengkomunikasikan 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.

B. Tujuan Pembelajaran

1. Siswa dapat menganalisis gejala perubahan iklim melalui hasil pencarian data dengan tepat.
2. Siswa dapat menganalisis dampak perubahan iklim melalui kegiatan diskusi dengan benar.
3. Siswa dapat menganalisis penyebab perubahan iklim melalui studi literatur dengan benar.
4. Siswa dapat menganalisis upaya mitigasi dan adaptasi terhadap perubahan iklim melalui kegiatan diskusi dengan benar.

C. Indikator Pencapaian

1. Siswa menjelaskan proses terjadinya perubahan iklim.
2. Siswa menganalisis gejala perubahan iklim yang terjadi disekitar.
3. Siswa menganalisis dampak perubahan iklim dari berbagai sektor.
4. Siswa memprediksi dampak perubahan iklim yang terjadi dalam jangka waktu yang lama.
5. Siswa mengidentifikasi penyebab perubahan iklim.
6. Siswa menganalisis penyebab perubahan iklim.

7. Siswa membedakan mitigasi dan adaptasi terhadap perubahan iklim.
8. Siswa menganalisis upaya mitigasi dan adaptasi yang dapat dilakukan untuk mengatasi perubahan iklim.

D. Pemahaman Bermakna

Siswa memiliki pemahaman bahwa perubahan iklim bukan sekadar isu lingkungan, tetapi juga ancaman bagi kehidupan manusia dan seluruh ekosistem di Bumi. Bukti ilmiah menunjukkan bahwa perubahan iklim disebabkan oleh aktivitas manusia, terutama pembakaran bahan bakar fosil. Perubahan iklim tidak hanya menyebabkan peningkatan suhu rata-rata global, tetapi juga perubahan pola cuaca ekstrim, kenaikan permukaan air laut, dan gangguan ekosistem. Dampak ini mempengaruhi berbagai aspek kehidupan, termasuk kesehatan, ekonomi, dan ketahanan pangan.

E. Pertanyaan Pemantik

1. Apakah kalian pernah merasa udara disekitar semakin panas? Apa yang membuat udara menjadi semakin panas?
2. Jika daerah kalian mengalami banjir, apakah air dapat surut dengan cepat atau lambat? Mengapa hal tersebut dapat terjadi?

3. Seberapa sering kalian menggunakan kendaraan pribadi? Apa dampak yang ditimbulkan dari asap kendaraan tersebut terhadap lingkungan?
4. Apakah kalian sering melihat banyak sampah yang menumpuk di pinggir jalan? Hal tersebut terjadi karena apa? Lalu bagaimana cara paling sederhana yang bisa dilakukan untuk mengendalikan sampah tersebut?

F. Kegiatan Pembelajaran

Pertemuan ke-1: Gejala perubahan iklim

Alokasi waktu 2 Jam Pelajaran (JP) @ 45 menit

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan Pembelajaran	Alokasi Waktu
Pendahuluan	Orientasi - Guru membuka pelajaran dengan salam dan berdoa. - Guru menanyakan kabar dan kondisi siswa, kemudian memeriksa kehadiran siswa. - Guru menanyakan kembali kepada siswa mengenai materi yang sudah dipelajari pada pertemuan sebelumnya. Apersepsi - Guru memberikan pertanyaan pemantik pada siswa, "Apakah kalian pernah merasa udara disekitar semakin	10 menit

	panas? Apa yang membuat udara menjadi semakin panas?" - Guru memberikan motivasi pada siswa mengenai pentingnya mempelajari perubahan iklim yang terjadi belakangan ini. - Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang harus dicapai.	
Inti	Stimulasi (Pemberian rangsang) - Guru menstimulus siswa dengan memberikan beberapa pertanyaan terkait gejala perubahan iklim yang pernah dirasakan. - Guru menyampaikan penjelasan materi yang dipelajari. - Guru membagi siswa kedalam beberapa kelompok serta membagikan LKPD. Problem Statement (Identifikasi masalah) - Siswa memahami soal diskusi pada LKPD mengenai efek rumah kaca, fenomena El Nino dan La Nina. - Siswa mengidentifikasi masalah yang disajikan pada LKPD. Data Collection (Pengumpulan data)	70 menit

	- Siswa melakukan diskusi kelompok untuk menjawab permasalahan tersebut. - Guru membimbing dan memantau kegiatan diskusi di setiap kelompok. Data processing (Pengolahan data) - Siswa menjawab permasalahan pada LKPD dari hasil diskusi yang diperoleh dan disepakati. Verification (Pembuktian) - Siswa memahami kembali sumber literatur dengan cermat untuk memastikan hasil diskusi kelompok. - Perwakilan kelompok mempresentasikan hasil diskusinya. - Guru dan siswa dari kelompok lain menanggapi terkait hasil presentasi, meliputi tanya jawab dan memberikan informasi tambahan. Generalization (Menarik Kesimpulan) - Guru bersama siswa menyimpulkan materi yang telah dipelajari.	
Penutup	Refleksi	10 menit
	- Siswa bersama guru melakukan refleksi	

	pembelajaran yang telah berlangsung. - Guru meminta siswa untuk mengumpulkan LKPD yang telah dikerjakan. - Guru memberikan apresiasi kepada seluruh siswa atas keaktifan di kelas selama proses pembelajaran. - Guru menginformasikan rencana kegiatan pembelajaran untuk pertemuan selanjutnya. - Guru menutup kegiatan pembelajaran dengan doa dan salam penutup.	

Pertemuan ke-2: Dampak perubahan iklim

Alokasi waktu 2 Jam Pelajaran (JP) @ 45 menit

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan Pembelajaran	Alokasi Waktu
Pendahuluan	Orientasi - Guru membuka pelajaran dengan salam dan berdoa. - Guru menanyakan kabar dan kondisi siswa, kemudian memeriksa kehadiran siswa. - Guru menanyakan kembali kepada siswa mengenai materi yang sudah dipelajari pada pertemuan sebelumnya. Apersepsi	10 menit

	- Guru memberikan pertanyaan pemantik kepada siswa, “Jika daerah kalian mengalami banjir, apakah air dapat surut dengan cepat atau lambat? Mengapa hal tersebut dapat terjadi?” - Guru memberikan motivasi pada siswa mengenai pentingnya mempelajari perubahan iklim yang terjadi belakangan ini. - Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang harus dicapai.	
Inti	Stimulasi (Pemberian rangsang) - Guru menstimulus siswa dengan memberikan beberapa pertanyaan terkait dampak perubahan iklim yang terjadi akhir-akhir ini. - Guru menyampaikan penjelasan materi yang dipelajari. - Guru membagi siswa kedalam beberapa kelompok serta membagikan LKPD. Problem Statement (Identifikasi masalah) - Siswa memahami soal diskusi pada LKPD mengenai dampak perubahan iklim.	70 menit

	- Siswa mengidentifikasi permasalahan yang disajikan pada LKPD mengenai kebakaran di Los Angeles yang termasuk salah satu dampak dari perubahan iklim. Data Collection (Pengumpulan data) - Siswa melakukan diskusi kelompok untuk menjawab permasalahan tersebut. - Guru membimbing dan memantau kegiatan diskusi di setiap kelompok. Data processing (Pengolahan data) - Siswa menjawab permasalahan pada LKPD dari hasil diskusi yang telah diperoleh dan disepakati. Verification (Pembuktian) - Siswa memahami kembali sumber literatur dengan cermat untuk memastikan hasil diskusi kelompok. - Perwakilan kelompok mempresentasikan hasil diskusinya. - Guru dan siswa dari kelompok lain menanggapi terkait hasil presentasi, meliputi tanya jawab	

	dan memberikan informasi tambahan. Generalization (Menarik Kesimpulan) - Guru bersama siswa menyimpulkan materi yang telah dipelajari.	
Penutup	Refleksi - Siswa bersama guru melakukan refleksi pembelajaran yang telah berlangsung. - Guru meminta siswa untuk mengumpulkan LKPD yang telah dikerjakan. - Guru memberikan apresiasi kepada seluruh siswa atas keaktifan di kelas selama proses pembelajaran. - Guru menginformasikan rencana kegiatan pembelajaran untuk pertemuan selanjutnya. - Guru menutup kegiatan pembelajaran dengan doa dan salam penutup.	10 menit

Pertemuan ke-3: Penyebab perubahan iklim

Alokasi waktu 2 Jam Pelajaran (JP) @ 45 menit

Pertemuan ke-3 (2×45 menit)		
Kegiatan	Deskripsi Kegiatan Pembelajaran	Alokasi Waktu
Pendahuluan	Orientasi	10 menit

	- Guru membuka pelajaran dengan salam dan berdoa. - Guru menanyakan kabar dan kondisi siswa, kemudian memeriksa kehadiran siswa. - Guru menanyakan kembali kepada siswa mengenai materi yang sudah dipelajari pada pertemuan sebelumnya. Apersepsi - Guru memberikan pertanyaan pemantik pada siswa, "Seberapa sering kalian menggunakan kendaraan pribadi? Apa dampak yang ditimbulkan dari asap kendaraan tersebut terhadap lingkungan?" - Guru memberikan motivasi pada siswa mengenai pentingnya mempelajari perubahan iklim yang terjadi belakangan ini. - Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang harus dicapai.	
Inti	Stimulasi (Pemberian rangsang) - Guru menstimulus siswa dengan memberikan beberapa pertanyaan terkait penyebab perubahan iklim.	70 menit

	- Guru menyampaikan penjelasan materi yang dipelajari. - Guru membagi siswa kedalam beberapa kelompok serta membagikan LKPD. Problem Statement (Identifikasi masalah) - Siswa memahami terlebih dahulu soal diskusi pada LKPD. - Siswa mengidentifikasi permasalahan yang disajikan pada LKPD mengenai faktor penyebab terjadinya perubahan iklim. Data Collection (Pengumpulan data) - Siswa melakukan diskusi kelompok untuk menjawab permasalahan tersebut. - Guru membimbing dan memantau kegiatan diskusi di setiap kelompok. Data processing (Pengolahan data) - Siswa menjawab permasalahan pada LKPD dari hasil diskusi yang diperoleh dan disepakati. Verification (Pembuktian) - Siswa memahami kembali sumber literatur dengan cermat	

	untuk memastikan hasil diskusi kelompok. - Perwakilan kelompok mempresentasikan hasil diskusinya. - Guru dan siswa dari kelompok lain menanggapi terkait hasil presentasi, meliputi tanya jawab dan memberikan informasi tambahan. Generalization (Menarik Kesimpulan) - Guru bersama siswa menyimpulkan materi yang telah dipelajari.	
Penutup	Refleksi - Siswa bersama guru melakukan refleksi pembelajaran yang telah berlangsung. - Guru meminta siswa untuk mengumpulkan LKPD yang telah dikerjakan. - Guru memberikan apresiasi kepada seluruh siswa atas keaktifan di kelas selama proses pembelajaran. - Guru menginformasikan rencana kegiatan pembelajaran untuk pertemuan selanjutnya. - Guru menutup kegiatan pembelajaran dengan doa dan salam penutup.	10 menit

Pertemuan ke-4: Upaya mitigasi dan adaptasi terhadap perubahan iklim

Alokasi waktu 2 Jam Pelajaran (JP) @ 45 menit

Pertemuan ke-4 (2×45 menit)		
Kegiatan	Deskripsi Kegiatan Pembelajaran	Alokasi Waktu
Pendahuluan	Orientasi - Guru membuka pelajaran dengan salam dan berdoa. - Guru menanyakan kabar dan kondisi siswa, kemudian memeriksa kehadiran siswa. - Guru menanyakan kembali kepada siswa mengenai materi yang sudah dipelajari pada pertemuan sebelumnya. Apersepsi - Guru memberikan pertanyaan pemantik pada siswa, “Apakah kalian sering melihat banyak sampah yang menumpuk di pinggir jalan? Hal tersebut terjadi karena apa? Lalu bagaimana cara paling sederhana yang bisa dilakukan untuk mengendalikan sampah tersebut?” - Guru memberikan motivasi pada siswa mengenai pentingnya mempelajari perubahan	10 menit

	iklim yang terjadi belakangan ini. - Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang harus dicapai.	
Inti	Stimulasi (Pemberian rangsang) - Guru menstimulus siswa dengan memberikan beberapa pertanyaan terkait upaya dalam mengatasi perubahan iklim. - Guru menyampaikan penjelasan materi yang dipelajari. - Guru membagi siswa kedalam beberapa kelompok serta membagikan LKPD. Problem Statement (Identifikasi masalah) - Siswa memahami soal diskusi yang disajikan dalam LKPD. - Siswa mengidentifikasi permasalahan yang disajikan pada LKPD. Data Collection (Pengumpulan data) - Siswa melakukan diskusi kelompok untuk menjawab permasalahan mengenai upaya mitigasi dan adaptasi yang dapat dilakukan untuk menghadapi perubahan iklim.	70 menit

	- Guru membimbing dan memantau kegiatan diskusi di setiap kelompok. Data processing (Pengolahan data) - Siswa menjawab permasalahan pada LKPD dari hasil diskusi yang diperoleh dan disepakati. Verification (Pembuktian) - Siswa memahami kembali sumber literatur dengan cermat untuk memastikan hasil diskusi kelompok. - Perwakilan kelompok mempresentasikan hasil diskusinya. - Guru dan siswa dari kelompok lain menanggapi terkait hasil presentasi, meliputi tanya jawab dan memberikan informasi tambahan. Generalization (Menarik Kesimpulan) - Guru bersama siswa menyimpulkan materi yang telah dipelajari.	
Penutup	Refleksi - Siswa bersama guru melakukan refleksi pembelajaran yang telah berlangsung. - Guru meminta siswa untuk mengumpulkan	10 menit

	LKPD yang telah dikerjakan. - Guru memberikan apresiasi kepada seluruh siswa atas keaktifan di kelas selama proses pembelajaran. - Guru menginformasikan rencana kegiatan pembelajaran untuk pertemuan selanjutnya. - Guru menutup kegiatan pembelajaran dengan doa dan salam penutup.	

G. Asesmen/Penilaian Hasil Pembelajaran

Penilaian Sikap/Profil Pelajar Pancasila	Selama proses mengajar berlangsung guru mengamati sikap siswa dalam pembelajaran yang meliputi bergotong royong, mandiri, bernalar kritis, dan kreatif.
Penilaian Pengetahuan	Penilaian pengetahuan disesuaikan dengan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai yaitu dengan melakukan latihan pada lembar kerja peserta didik.
Penilaian Keterampilan	Penilaian keterampilan yang dilakukan pada Capaian Pembelajaran ini sesuai dengan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai yaitu melalui tes unjuk kerja/praktik, dengan fokus pada keterampilan kolaborasi dan komunikasi siswa.

H. Refleksi Guru dan Siswa

Refleksi Guru	1. Ajaklah siswa untuk berdiskusi hal-hal yang telah dipelajari dan apa yang masih belum dipahami. 2. Mintalah siswa menyampaikan pembelajaran apa yang mereka peroleh. 3. Tekankan pada siswa manfaat belajar materi perubahan iklim.
Refleksi Siswa	1. Bagaimana perbedaan sebelum dan setelah belajar Biologi? 2. Bagian mana yang menurut kalian sulit dimengerti? 3. Apa yang kalian lakukan untuk memperbaiki hasil belajar? 4. Kepada siapa kalian meminta bantuan untuk memahami pelajaran ini? 5. Jika kamu diberikan pilihan bintang 1 sampai 5, berapa bintang yang akan kamu berikan pada usaha yang telah kamu lakukan?

Lampiran 16 Media *Problem Card*

Pembelajaran 1

1. Mencairnya Gletser



(Sumber : kompas.id)

PROBLEM CARD

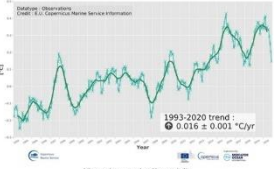
Deskripsi Masalah:
Mencairnya gletser terjadi ketika es yang terakumulasi di gletser mulai mencair dengan kecepatan yang lebih tinggi dari laju akumulasi es baru. Proses ini dipicu oleh peningkatan suhu global akibat perubahan iklim, yang sebagian besar disebabkan oleh aktivitas manusia, seperti pembakaran bahan bakar fosil dan deforestasi.

Petunjuk:

1. Berdasarkan fenomena tersebut jelaskan mengenai dampak mencairnya gletser terhadap lingkungan, ekosistem, dan kehidupan manusia!
2. Bagaimana alternatif solusi yang tepat untuk mengatasi dampak mencairnya gletser?
3. Apa yang terjadi dalam beberapa tahun ke depan jika gletser terus mencair?

Jawaban:

2. Peningkatan Suhu Permukaan Air Laut



(Sumber : danilaut.id)

PROBLEM CARD

Deskripsi Masalah:
Peningkatan suhu permukaan air laut terjadi ketika suhu air laut meningkat di atas rata-rata normal. Fenomena ini sebagian besar disebabkan oleh pemanasan global, yang diakibatkan oleh peningkatan konsentrasi gas rumah kaca di atmosfer akibat aktivitas manusia, seperti pembakaran bahan bakar fosil, deforestasi, dan industri.

Petunjuk:

1. Jelaskan mengenai grafik yang telah disajikan dan bagaimana dampak dari peningkatan suhu permukaan air laut terhadap ekosistem laut dan kehidupan manusia!
2. Bagaimana alternatif solusi yang tepat untuk mengatasi dampak dari peningkatan suhu permukaan air laut?
3. Apa yang terjadi dalam beberapa tahun kedepan jika suhu permukaan air laut terus meningkat?

Jawaban:

3. Memutihkan Terumbu Karang

PROBLEM CARD



(Sumber : BBC.com)

Deskripsi Masalah:
Memutihkan terumbu karang (coral bleaching) adalah fenomena di mana terumbu karang kehilangan warna dan vitalitasnya akibat stres lingkungan. Proses ini terjadi ketika karang mengeluarkan alga simbiotik (zooxanthellae) yang memberikan warna dan nutrisi. Ketika kondisi lingkungan menjadi tidak menguntungkan, seperti peningkatan suhu air laut, polusi, atau perubahan pH, karang akan mengeluarkan alga tersebut, menyebabkan mereka tampak putih dan berisiko mati.

Petunjuk:

1. Jelaskan mengenai dampak memutihkan terumbu karang terhadap biodiversitas, ekonomi, dan masyarakat!
2. Bagaimana alternatif solusi yang tepat untuk mengatasi dampak tersebut?
3. Apa yang terjadi dalam beberapa tahun kedepan jika pemutihan terumbu karang terus meluas?

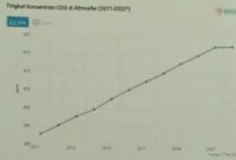
Jawaban:

1. a. biodiversitas = kehilangan habitat dan menurunnya populasi
b. Ekonomi = menurun sumber daya ekonomi dan penurunan hasil tangkap nelayan
c. masyarakat = pergeseran sosial dan menurunnya hasil pertanian
2. rehabilitasi terumbu karang, membatasi aktivitas manusia dan melindungi ekosistem terumbu karang
3. Kehilangan keberagaman hayati, perubahan iklim semakin buruk

Pembelajaran 2

1. Peningkatan Kadar CO₂

PROBLEM CARD



(Sumber : databoks)

Deskripsi Masalah:
Kadar CO₂ memang telah meningkat sejak revolusi industri slam dan untuk pertama kalinya dalam 4 juta tahun ke belakang. CO₂ sekarang berada pada level tertinggi. Peningkatan ini bahkan lebih mengkhawatirkan, tercepat selama 66 juta tahun, dimana para ilmuwan mengatakan bahwa dunia sedang berada dalam "wilayah yang tidak terpetakan".

Petunjuk:

1. Bagaimana kenaikan kadar CO₂ dari tahun ketahun berdasarkan grafik diatas?
2. Faktor apa saja yang mempercepat dan memperlambat kenaikan kadar CO₂?
3. Upaya apa yang dapat dilakukan untuk mengurangi kadar CO₂?
4. Apa yang terjadi pada beberapa tahun kedepan jika kadar CO₂ terus meningkat dan bagaimana dampaknya terhadap lingkungan dan kesehatan masyarakat?

Jawaban:

1. Terjadi peningkatan konsentrasi CO₂ di atmosfer dari tahun 2011-2022. Berarti bahwa gas rumah kaca di atmosfer bumi mengalami peningkatan berkelanjutan.
2.

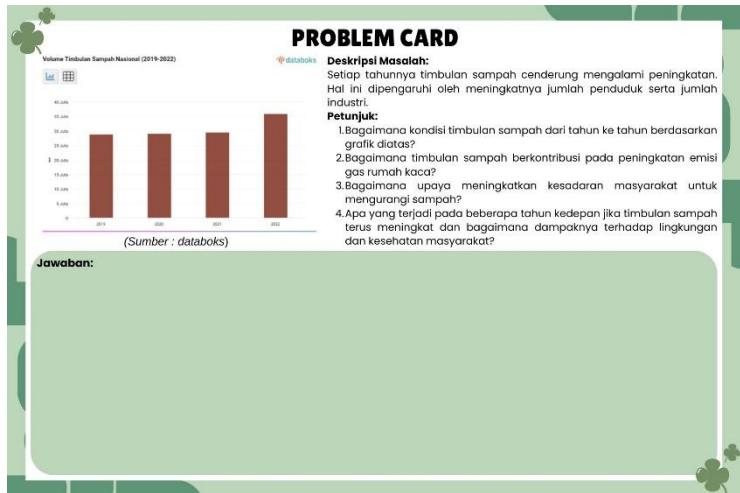
Mempercepat =

 - a. Kebakaran bahan bakar fosil
 - b. Deforestasi
 - c. Industri
 - d. Pertanian

Memperlambat =

 - a. Fotosintesis
 - b. Penyerapan oleh laut
 - c. Teknologi penangkapan karbon
 - d. Energi terbarukan.

2. Timbulan Sampah



3. Kondisi Hutan dari Tahun ke Tahun



Lampiran 17 Rubrik Penilaian Soal Problem Card

Rubrik Penilaian Soal *Problem Card*

No.	Soal	Jawaban	Kriteria Penilaian	Skor
1.	 (Sumber: <i>kompas.id</i>) Deskripsi Masalah: Mencairnya gletser terjadi ketika es yang terakumulasi di gletser mulai mencair dengan kecepatan yang lebih tinggi dari laju akumulasi es baru. Proses ini dipicu oleh peningkatan suhu global akibat perubahan iklim, yang sebagian besar disebabkan oleh aktivitas	a. Dampak mencairnya gletser: • Terhadap Lingkungan: - Kenaikan Permukaan Laut: Mencairnya gletser secara signifikan menambah volume air di lautan, menyebabkan kenaikan permukaan laut. Ini mengancam wilayah pesisir dengan banjir, erosi, dan hilangnya daratan. - Perubahan Salinitas Air Laut: Air tawar dari gletser yang mencair mengubah salinitas air laut, yang dapat	Jika memberikan jawaban relevan dengan pertanyaan yang telah dibuat, meliputi dampak, solusi dan prediksinya.	4
			Jika memberikan jawaban relevan dengan	3

	manusia, seperti pembakaran bahan bakar fosil dan deforestasi. Petunjuk: Diskusikan permasalahan berikut: - Berdasarkan fenomena tersebut jelaskan mengenai dampak mencairnya gletser terhadap lingkungan, ekosistem, dan kehidupan manusia! - Bagaimana alternatif solusi yang tepat untuk mengatasi dampak mencairnya gletser? - Apa yang terjadi dalam beberapa tahun ke depan jika gletser terus mencair?	mengganggu ekosistem laut dan pola arus laut. - Bencana Alam: Peningkatan risiko longsor, banjir bandang, dan banjir akibat pecahnya danau glasial (GLOFs). • Terhadap Ekosistem: - Hilangnya Habitat: Spesies yang bergantung pada habitat es, seperti beruang kutub dan penguin, kehilangan tempat tinggal dan sumber makanan mereka. - Gangguan Rantai Makanan: Perubahan suhu dan salinitas air laut mengganggu rantai makanan laut,	pertanyaan yang telah dibuat, dengan menjawab kedua pertanyaan diskusi. Jika memberikan jawaban relevan dengan pertanyaan yang telah dibuat, dengan menjawab salah satu pertanyaan diskusi.	2

		mempengaruhi populasi ikan dan spesies lainnya. - Perubahan Ekosistem Air Tawar: Perubahan aliran sungai dan ketersediaan air mempengaruhi ekosistem air tawar dan spesies yang hidup di dalamnya. • Terhadap Kehidupan Manusia: - Krisis Air Bersih: Gletser adalah sumber air tawar penting bagi banyak komunitas. Mencairnya gletser mengancam ketersediaan air bersih untuk minum, irigasi, dan industri. - Kerawanan Pangan: Perubahan iklim dan ketersediaan air	Jika memberikan jawaban tidak relevan dengan pertanyaan yang telah dibuat.	1

		mempengaruhi produksi pertanian, mengancam ketahanan pangan. - Migrasi dan Pengungsian: Kenaikan permukaan laut dan bencana alam memaksa jutaan orang untuk mengungsi, menciptakan krisis migrasi. - Dampak Ekonomi: Kerugian ekonomi akibat kerusakan infrastruktur, penurunan produktivitas pertanian, dan biaya adaptasi terhadap perubahan iklim. b. Alternatif solusi: • Mitigasi Perubahan Iklim:		

		- Mengurangi emisi gas rumah kaca dengan beralih ke energi terbarukan, meningkatkan efisiensi energi, dan mengurangi deforestasi. - Menerapkan kebijakan dan perjanjian internasional untuk membatasi emisi gas rumah kaca. • Adaptasi: - Membangun infrastruktur tahan banjir di wilayah pesisir. - Mengembangkan sistem peringatan dini untuk bencana alam. - Mengelola sumber daya air secara berkelanjutan. - Pengembangan varietas tanaman yang tahan kekeringan.		

		• Teknologi dan Inovasi: - Mengembangkan teknologi penangkapan dan penyimpanan karbon. - Mengeksplorasi teknik <i>geoengineering</i> yang aman dan efektif. - Melakukan riset terhadap teknologi yang dapat memperlambat mencairnya gletser. • Kesadaran dan Pendidikan: - Meningkatkan kesadaran masyarakat tentang dampak perubahan iklim dan pentingnya tindakan kolektif. - Mendorong perubahan perilaku yang berkelanjutan. c. Dampak Jangka Panjang:		

		• Jika gletser terus mencair, kenaikan permukaan laut akan semakin cepat, menenggelamkan banyak wilayah pesisir dan pulau-pulau kecil. • Krisis air bersih akan semakin parah, memicu konflik dan migrasi massal. • Ekosistem laut dan darat akan mengalami perubahan yang tidak dapat dipulihkan, menyebabkan kepunahan massal spesies. • Dampak ekonomi dan sosial akan sangat besar, mengancam stabilitas global. • Perubahan iklim yang semakin tidak terkendali.		
2.		a. Sejak tahun 1993 hingga 2020, suhu permukaan laut global mengalami peningkatan dengan	Jika memberikan jawaban	4

(Sumber: darilaut.id) Deskripsi Masalah: Peningkatan suhu permukaan air laut terjadi ketika suhu air laut meningkat di atas rata-rata normal. Fenomena ini sebagian besar disebabkan oleh pemanasan global, yang diakibatkan oleh peningkatan konsentrasi gas rumah kaca di atmosfer akibat aktivitas manusia, seperti pembakaran bahan bakar fosil, deforestasi, dan industri. Petunjuk: Diskusikan permasalahan berikut:	laju sekitar 0,016°C per tahun dengan margin error $\pm 0.001^{\circ}\text{C}$. Dampak peningkatan suhu permukaan laut: Dampak terhadap Ekosistem Laut: Pemutihan Karang: Terumbu karang sangat sensitif terhadap perubahan suhu. Peningkatan suhu air laut menyebabkan karang mengalami stres, yang mengakibatkan pemutihan karang. Pemutihan karang melemahkan karang dan membuatnya lebih rentan terhadap penyakit dan kematian. Ini mengganggu ekosistem terumbu karang yang kaya akan keanekaragaman hayati.	relevan dengan pertanyaan yang telah dibuat, meliputi dampak, solusi, dan prediksinya. Jika memberikan jawaban relevan dengan pertanyaan yang telah dibuat, dengan menjawab kedua pertanyaan diskusi. Jika memberikan	3 2

	a. Jelaskan mengenai grafik yang telah disajikan dan bagaimana dampak dari peningkatan suhu permukaan air laut terhadap ekosistem laut dan kehidupan manusia! b. Bagaimana alternatif solusi yang tepat untuk mengatasi dampak dari peningkatan suhu permukaan air laut? c. Apa yang terjadi dalam beberapa tahun kedepan jika suhu permukaan air laut terus meningkat?	• Perubahan Distribusi Spesies: Peningkatan suhu air laut mengubah pola migrasi dan distribusi spesies laut. Beberapa spesies akan bermigrasi ke perairan yang lebih dingin, sementara spesies lain mungkin tidak dapat beradaptasi dan mengalami penurunan populasi. • Gangguan Rantai Makanan: Perubahan suhu air laut dapat mengganggu rantai makanan laut. Perubahan populasi plankton, yang merupakan dasar rantai makanan, dapat mempengaruhi populasi ikan dan spesies laut lainnya.	jawaban relevan dengan pertanyaan yang telah dibuat, dengan menjawab salah satu pertanyaan diskusi.	
			Jika memberikan jawaban tidak relevan dengan pertanyaan yang telah dibuat.	1

		• Asidifikasi Laut: Selain peningkatan suhu, lautan juga menyerap karbon dioksida dari atmosfer, yang menyebabkan asidifikasi laut. Asidifikasi laut mengganggu kemampuan organisme laut, seperti kerang dan karang, untuk membentuk cangkang dan kerangka mereka. Dampak terhadap Kehidupan Manusia: • Penurunan Perikanan: Perubahan suhu air laut dan gangguan ekosistem laut dapat menyebabkan penurunan populasi ikan, yang berdampak negatif pada perikanan dan ketahanan pangan. • Kerusakan Wilayah Pesisir: Wilayah Kenaikan		

		permukaan laut, yang diperparah oleh pemanasan air laut, mengancam wilayah pesisir dengan banjir, erosi, dan hilangnya daratan. Ini berdampak pada komunitas pesisir dan infrastruktur. • Dampak pada Pariwisata: Kerusakan terumbu karang dan ekosistem laut lainnya dapat berdampak negatif pada pariwisata, yang merupakan sumber pendapatan penting bagi banyak negara. • Kesehatan Manusia: Perubahan iklim dan peningkatan suhu air laut dapat meningkatkan risiko penyakit yang ditularkan melalui air dan		

		makanan laut. Selain itu, kerusakan pada ekosistem laut juga dapat berakibat pada penurunan kualitas udara. b. Untuk mengatasi dampak peningkatan suhu permukaan air laut, diperlukan upaya komprehensif yang mencakup mitigasi dan adaptasi: • Mitigasi (Mengurangi Penyebab): Pengurangan Emisi Gas Rumah Kaca: - Beralih ke sumber energi terbarukan seperti tenaga surya, angin, dan air. - Meningkatkan efisiensi energi di sektor industri, transportasi, dan rumah tangga.		

		- Mengurangi deforestasi dan mendorong reboisasi. - Mengembangkan teknologi penangkapan dan penyimpanan karbon. Upaya Internasional: - Mendukung perjanjian internasional seperti Perjanjian Paris untuk membatasi pemanasan global. - Kerja sama antarnegara dalam pengembangan dan transfer teknologi ramah lingkungan. • Adaptasi (Menyesuaikan Diri dengan Dampak): Perlindungan Ekosistem Pesisir:		

		- Restorasi ekosistem mangrove dan terumbu karang yang berfungsi sebagai pelindung alami dari gelombang dan badai. - Pengelolaan perikanan berkelanjutan untuk menjaga keseimbangan ekosistem laut. Pengembangan Infrastruktur Tahan Iklim: - Pembangunan tanggul dan sistem drainase yang lebih baik. - Relokasi infrastruktur penting dari daerah pesisir yang rentan.		

		Peningkatan Kesadaran dan Kapasitas Masyarakat: - Edukasi tentang dampak perubahan iklim dan cara beradaptasi. - Pengembangan sistem peringatan dini untuk bencana terkait perubahan iklim. Penelitian dan Pemantauan: - Meningkatkan penelitian tentang perubahan iklim dan dampaknya terhadap laut. - Memantau suhu permukaan laut dan perubahan ekosistem laut secara berkala.		

		c. Jika suhu permukaan air laut terus meningkat, beberapa konsekuensi serius akan terjadi: • Pemutihan Terumbu Karang: Terumbu karang akan mengalami pemutihan massal, yang dapat menyebabkan kematian terumbu karang dan hilangnya keanekaragaman hayati laut. • Perubahan Ekosistem Laut: - Perubahan suhu akan mempengaruhi distribusi spesies laut, menyebabkan migrasi dan kepunahan spesies tertentu. - Gangguan pada rantai makanan laut dapat		

		mengancam stok ikan dan sumber pangan manusia. • Peningkatan Frekuensi dan Intensitas Cuaca Ekstrem: - Peningkatan suhu laut akan meningkatkan intensitas badai tropis dan cuaca ekstrem lainnya. - Gelombang panas laut akan menjadi lebih sering dan intens, memengaruhi ekosistem laut dan perikanan. • Kenaikan Permukaan Air Laut yang Lebih Cepat: - Pemanasan laut berkontribusi pada kenaikan permukaan		

		air laut melalui pemuaian termal air laut dan pencairan es di kutub. - Kenaikan permukaan air laut akan menyebabkan banjir pesisir yang lebih sering dan parah, mengancam komunitas pesisir. • Perubahan Arus Laut: Perubahan suhu dapat mempengaruhi arus laut global, yang dapat memiliki dampak yang signifikan pada pola cuaca dan iklim di seluruh dunia.		
3.		a. Dampak pemutihan terumbu karang: • Terhadap Biodiversitas: - Terumbu karang adalah rumah bagi	Jika memberikan jawaban relevan dengan pertanyaan	4

	 (Sumber: <i>bbc.com</i>) Deskripsi Masalah: Memutihkan terumbu karang (<i>coral bleaching</i>) adalah fenomena di mana terumbu karang kehilangan warna dan vitalitasnya akibat stres lingkungan. Proses ini terjadi ketika karang mengeluarkan alga simbiotik (<i>zooxanthellae</i>) yang memberikan warna dan nutrisi. Ketika kondisi lingkungan menjadi tidak menguntungkan, seperti peningkatan suhu air laut, polusi, atau perubahan pH, karang akan mengeluarkan alga tersebut, menyebabkan mereka tampak putih dan berisiko mati.	ribuan spesies laut. Pemutihan karang menyebabkan hilangnya habitat, mengurangi keanekaragaman hayati, dan mengganggu keseimbangan ekosistem laut. - Banyak spesies ikan dan organisme laut lainnya bergantung pada terumbu karang untuk makanan, tempat berlindung, dan tempat berkembang biak. Hilangnya terumbu karang dapat menyebabkan penurunan populasi spesies-spesies ini. • Terhadap Ekonomi:	yang telah dibuat, meliputi dampak, solusi, dan prediksinya. Jika memberikan jawaban relevan dengan pertanyaan yang telah dibuat, dengan menjawab kedua pertanyaan diskusi. Jika memberikan jawaban relevan dengan	3 2

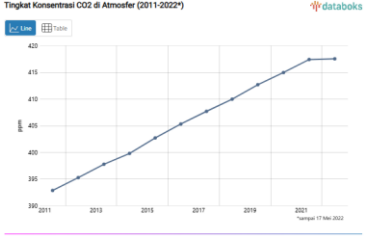
	Petunjuk: Diskusikan permasalahan berikut: - Jelaskan mengenai dampak memutihnya terumbu karang terhadap biodiversitas, ekonomi, dan masyarakat! - Bagaimana alternatif solusi yang tepat untuk mengatasi dampak tersebut? - Apa yang terjadi dalam beberapa tahun ke depan jika pemutihan terumbu karang terus meluas?	- Terumbu karang mendukung industri perikanan dan pariwisata. Pemutihan karang menyebabkan penurunan hasil tangkapan ikan dan mengurangi daya tarik wisata, yang berdampak negatif pada pendapatan masyarakat pesisir. - Kerusakan terumbu karang juga meningkatkan risiko erosi pantai dan kerusakan infrastruktur pesisir, yang memerlukan biaya perbaikan yang besar. • Terhadap Masyarakat: - Masyarakat pesisir yang bergantung pada	pertanyaan yang telah dibuat, dengan menjawab salah satu pertanyaan diskusi. Jika memberikan jawaban tidak relevan dengan pertanyaan yang telah dibuat.	1

		sumber daya laut untuk mata pencaharian mereka akan mengalami kesulitan ekonomi dan sosial. - Hilangnya terumbu karang juga dapat berdampak pada keamanan pangan dan kesehatan masyarakat, karena ikan dan makanan laut lainnya menjadi langka dan mahal. - Hilangnya terumbu karang juga menghilangkan salah satu penghalang alami dari gelombang laut, sehingga masyarakat pesisir menjadi lebih rentan terhadap bencana alam.		

		b. Alternatif solusi: • Mengurangi Tekanan Lokal: - Mengurangi polusi dari limbah domestik, industri, dan pertanian. - Mengelola kegiatan perikanan secara berkelanjutan untuk mencegah penangkapan ikan yang berlebihan. - Mengembangkan pariwisata yang bertanggung jawab dan ramah lingkungan. • Mitigasi Perubahan Iklim: - Mengurangi emisi gas rumah kaca dengan beralih ke energi terbarukan dan meningkatkan efisiensi energi.		

		- Mendukung upaya internasional untuk mengurangi perubahan iklim. • Restorasi Terumbu Karang: - Menanam kembali terumbu karang yang rusak dengan metode transplantasi. - Mengembangkan teknik restorasi yang inovatif, seperti penggunaan terumbu karang yang tahan panas. - Melakukan riset terhadap terumbu karang yang memiliki ketahanan lebih baik terhadap perubahan suhu air laut. • Peningkatan Kesadaran:		

		- Meningkatkan kesadaran masyarakat tentang pentingnya terumbu karang dan dampak pemutihan karang. - Mendorong partisipasi masyarakat dalam upaya pelestarian terumbu karang. c. Dampak Jangka Panjang: • Jika pemutihan terumbu karang terus meluas, ekosistem terumbu karang akan mengalami kerusakan yang tidak dapat dipulihkan. • Keanekaragaman hayati laut akan menurun secara drastis, menyebabkan kepunahan massal spesies laut. • Industri perikanan dan pariwisata akan mengalami kerugian yang sangat besar,		

		berdampak negatif pada ekonomi global. • Masyarakat pesisir akan menghadapi krisis pangan, kemiskinan, dan migrasi massal. • Perlindungan pantai akan hilang, dan wilayah pesisir akan sangat rentan terhadap bencana alam.		
4.	 (Sumber: databoks) Deskripsi Masalah: Kadar CO₂ memang telah meningkat sejak revolusi industri silam dan untuk pertama kalinya dalam 4 juta tahun ke belakang, CO₂ sekarang	a. Grafik tersebut menunjukkan peningkatan konsentrasi CO₂ di atmosfer selama periode 2011-2022. Peningkatan ini hampir linier, menunjukkan bahwa CO₂ terus terakumulasi di atmosfer dengan kecepatan yang relatif konstan. Konsentrasi CO₂ meningkat dari sekitar 392 ppm pada tahun 2011 menjadi sekitar 417 ppm pada pertengahan 2022. Grafik ini memberikan bukti visual yang kuat dari peningkatan	Jika memberikan jawaban relevan dengan pertanyaan yang telah dibuat, meliputi deskripsi grafik, penyebab, upaya, dan prediksinya.	4

	berada pada level tertinggi. Peningkatan ini bahkan lebih mengkhawatirkan, tercepat selama 66 juta tahun, dimana para ilmuwan mengatakan bahwa dunia sedang berada dalam “wilayah yang tidak terpetakan”. Petunjuk: Diskusikan permasalahan berikut: - Bagaimana kenaikan kadar CO₂ dari tahun ketahun berdasarkan grafik diatas? - Faktor apa saja yang mempercepat dan memperlambat kenaikan kadar CO₂? - Upaya apa yang dapat dilakukan untuk mengurangi kadar CO₂? - Apa yang terjadi pada beberapa tahun kedepan jika kadar CO₂ terus meningkat dan bagaimana dampaknya	berkelanjutan gas rumah kaca utama di atmosfer bumi. b. Faktor yang mempercepat dan memperlambat kenaikan kadar CO₂ Faktor yang mempercepat: Pembakaran bahan bakar fosil: Penggunaan batu bara, minyak, dan gas alam untuk energi menghasilkan emisi CO₂ yang besar. Deforestasi: Penebangan hutan mengurangi kemampuan bumi untuk menyerap CO₂ melalui fotosintesis. Industri: Proses industri seperti produksi semen dan	Jika memberikan jawaban relevan dengan pertanyaan yang telah dibuat, dengan menjawab kedua pertanyaan diskusi. Jika memberikan jawaban relevan dengan pertanyaan yang telah dibuat, dengan menjawab salah satu	3 2

	terhadap lingkungan dan kesehatan masyarakat?	baja menghasilkan emisi CO₂. - Pertanian: Aktivitas pertanian seperti peternakan dan penggunaan pupuk menghasilkan emisi gas rumah kaca, termasuk CO₂. • Faktor yang memperlambat: - Fotosintesis: Tumbuhan dan alga menyerap CO₂ dari atmosfer melalui fotosintesis. - Penyerapan oleh laut: Laut menyerap sebagian CO₂ dari atmosfer, meskipun hal ini menyebabkan pengasaman laut. - Teknologi penangkapan	pertanyaan diskusi.	1
			Jika memberikan jawaban tidak relevan dengan pertanyaan yang telah dibuat.	

		karbon: Teknologi ini bertujuan untuk menangkap emisi CO₂ dari sumbernya dan menyimpannya di bawah tanah. - Energi terbarukan: Penggunaan energi terbarukan seperti tenaga surya dan angin mengurangi ketergantungan pada bahan bakar fosil. c. Upaya yang dapat dilakukan untuk mengurangi kadar CO₂ • Transisi ke energi terbarukan: Mengurangi penggunaan bahan bakar fosil dan beralih ke energi terbarukan. • Efisiensi energi: Meningkatkan efisiensi penggunaan energi di semua sektor.		

		• Pengelolaan hutan berkelanjutan: Melindungi hutan yang ada dan melakukan reboisasi. • Praktik pertanian berkelanjutan: Mengurangi emisi dari sektor pertanian. • Teknologi penangkapan dan penyimpanan karbon: Mengembangkan dan menerapkan teknologi untuk menangkap emisi CO₂. • Kebijakan dan regulasi: Menerapkan kebijakan dan regulasi yang mendukung pengurangan emisi CO₂. • Perubahan gaya hidup: Mengadopsi gaya hidup yang lebih berkelanjutan, seperti mengurangi konsumsi daging dan		

		menggunakan transportasi umum. d. Jika kadar CO₂ terus meningkat, beberapa konsekuensi serius akan terjadi: • Perubahan iklim yang lebih ekstrim: Peningkatan suhu global, perubahan pola cuaca, dan peningkatan frekuensi dan intensitas cuaca ekstrem. • Kenaikan permukaan air laut: Pencairan es di kutub dan pemanasan termal air laut akan menyebabkan kenaikan permukaan air laut. • Pengasaman laut: Peningkatan penyerapan CO₂ oleh laut akan menyebabkan pengasaman laut, yang mengancam kehidupan laut.		

		• Gangguan ekosistem: Perubahan iklim akan mengganggu ekosistem darat dan laut, menyebabkan hilangnya keanekaragaman hayati. • Dampak pada kesehatan masyarakat: Gelombang panas, polusi udara, dan penyebaran penyakit akan berdampak negatif pada kesehatan masyarakat. • Krisis pangan dan air: Perubahan iklim akan mengganggu produksi pangan dan ketersediaan air bersih. • Migrasi massal: Dampak perubahan iklim dapat menyebabkan migrasi massal dari daerah yang tidak layak huni.		
5.		a. Grafik ini menunjukkan peningkatan volume timbulan	Jika memberikan	4

Volume Timbulan Sampah Nasional (2019-2022) <table><thead><tr><th>Tahun</th><th>Volume Sampah (juta ton)</th></tr></thead><tbody><tr><td>2019</td><td>28.5</td></tr><tr><td>2020</td><td>28.5</td></tr><tr><td>2021</td><td>28.5</td></tr><tr><td>2022</td><td>35</td></tr></tbody></table> (Sumber: databoks) Deskripsi Masalah: Setiap tahunnya timbulan sampah cenderung mengalami peningkatan. Hal ini dipengaruhi oleh meningkatnya jumlah penduduk serta jumlah industri. Petunjuk: Diskusikan permasalahan berikut: - Bagaimana kondisi timbulan sampah dari tahun ke tahun berdasarkan grafik diatas? - Bagaimana timbulan sampah berkontribusi pada	Tahun	Volume Sampah (juta ton)	2019	28.5	2020	28.5	2021	28.5	2022	35	sampah nasional dari tahun 2019 hingga 2022. Volume sampah mengalami peningkatan yang cukup signifikan dari tahun 2021 ke tahun 2022. Pada tahun 2019, volume sampah berada di bawah 30 juta ton. Pada tahun 2022 volume sampah meningkat hingga mendekati 36 juta ton. Secara keseluruhan grafik ini menunjukkan adanya peningkatan yang konsisten dari tahun 2019 hingga 2022. b. Timbulan sampah dapat berkontribusi pada peningkatan emisi gas rumah kaca, meliputi: Pembusukan Sampah Organik: seperti sisa makanan dan dedaunan menghasilkan gas metana (CH₄) saat membusuk di tempat pembuangan akhir	jawaban relevan dengan pertanyaan yang telah dibuat, meliputi deskripsi grafik, penyebab, upaya, dan prediksinya. Jika memberikan jawaban relevan dengan pertanyaan yang telah dibuat, dengan menjawab kedua	3
Tahun	Volume Sampah (juta ton)												
2019	28.5												
2020	28.5												
2021	28.5												
2022	35												

	peningkatan emisi gas rumah kaca? c. Bagaimana upaya meningkatkan kesadaran masyarakat untuk mengurangi sampah? d. Apa yang terjadi pada beberapa tahun kedepan jika timbulan sampah terus meningkat dan bagaimana dampaknya terhadap lingkungan dan kesehatan masyarakat?	(TPA). Metana adalah gas rumah kaca yang jauh lebih kuat daripada CO₂ dalam memerangkap panas di atmosfer. • Pembakaran Sampah: terutama sampah plastik, menghasilkan berbagai gas rumah kaca seperti CO₂, metana, dan nitrogen oksida (N₂O). • Produksi dan Transportasi Barang: produksi barang-barang yang akhirnya menjadi sampah, serta transportasi sampah itu sendiri, membutuhkan energi yang seringkali berasal dari bahan bakar fosil. Ini menghasilkan emisi CO₂. • Lindi: Air lindi yang dihasilkan dari tumpukan sampah, dapat mencemari	pertanyaan diskusi.	
			Jika memberikan jawaban relevan dengan pertanyaan yang telah dibuat, dengan menjawab salah satu pertanyaan diskusi.	2
			Jika memberikan jawaban tidak relevan dengan pertanyaan yang telah dibuat.	1

		air tanah dan air permukaan. proses penanganan air lindi juga dapat menghasilkan gas rumah kaca. c. Upaya eningkatkan kesadaran masyarakat untuk mengurangi sampah? • Edukasi dan Kampanye: - Menyelenggarakan kampanye edukasi tentang dampak negatif sampah terhadap lingkungan dan kesehatan. - Mengajarkan praktik-praktik pengurangan sampah, seperti 3R (<i>Reduce, Reuse, Recycle</i>). • Program Pengelolaan Sampah di Sekolah dan Komunitas:		

		- Mengadakan program pengelolaan sampah di sekolah-sekolah untuk menanamkan kesadaran sejak dini. - Membentuk kelompok-kelompok peduli lingkungan di komunitas untuk mengelola sampah secara kolektif. • Penerapan Kebijakan dan Insentif: - Menerapkan kebijakan pengurangan penggunaan plastik sekali pakai. - Memberikan insentif bagi masyarakat yang aktif dalam pengelolaan sampah. - Menerapkan sistem pengelolaan sampah yang baik, dan mudah		

		diakses oleh masyarakat. • Pemanfaatan Media Sosial: - Menggunakan media sosial untuk menyebarkan informasi dan ajakan untuk mengurangi sampah. - Memanfaatkan influencer dan tokoh masyarakat untuk menginspirasi perubahan perilaku. d. Yang terjadi pada beberapa tahun ke depan jika timbunan sampah terus meningkat • Pencemaran Lingkungan yang Lebih Parah: - Pencemaran air, tanah, dan udara akan semakin meningkat, merusak ekosistem		

		dan mengancam keanekaragaman hayati. • Peningkatan Emisi Gas Rumah Kaca: - Kontribusi sampah terhadap perubahan iklim akan semakin besar, mempercepat pemanasan global dan dampaknya. • Masalah Kesehatan Masyarakat: - Peningkatan risiko penyakit yang ditularkan melalui vektor (seperti nyamuk dan lalat) yang berkembang biak di tumpukan sampah. - Pencemaran udara dan air dapat menyebabkan masalah		

		pernapasan dan penyakit lainnya. • Kerusakan Ekosistem: - Timbulan sampah dapat merusak ekosistem darat, dan laut. Contohnya sampah plastik yang ada di laut, dapat membahayakan hewan-hewan laut. • Beban Ekonomi: - Biaya pengelolaan sampah akan terus meningkat, membebani anggaran pemerintah dan masyarakat. - Kerusakan lingkungan dan masalah kesehatan akan menimbulkan biaya tambahan.		

6.	Kehilangan Hutan Primer Tropis, 2002-2019  (Sumber: WRI) Deskripsi Masalah: Indonesia, sebagai salah satu negara dengan hutan tropis terluas di dunia, menghadapi masalah serius terkait kehilangan hutan primer. Kehilangan hutan primer di Indonesia pada tahun 2019 menurun meskipun terjadi musim kebakaran hebat, yang pada tahun-tahun sebelumnya mengakibatkan kehilangan hutan primer dalam jumlah besar. Petunjuk: Diskusikan permasalahan berikut: Bagaimana kondisi hutan dari tahun ketahun berdasarkan grafik diatas?	- Grafik ini menunjukkan fluktuasi kehilangan hutan primer tropis selama periode 2002-2019. Secara umum, grafik tersebut menunjukkan peningkatan kehilangan hutan primer, terutama pada tahun-tahun terakhir periode tersebut. Terdapat lonjakan signifikan kehilangan hutan pada tahun 2016, dengan kehilangan mencapai sekitar 6.1 juta hektar. Pada tahun 2019, kehilangan hutan tercatat sebesar 3.8 juta hektar. Garis hitam (rata-rata pergerakan tiga tahun) memberikan gambaran tren yang lebih jelas, menunjukkan peningkatan yang stabil dari waktu ke waktu. - Faktor yang menyebabkan terjadinya deforestasi hutan	Jika memberikan jawaban relevan dengan pertanyaan yang telah dibuat, meliputi deskripsi grafik, penyebab, upaya, dan prediksinya. Jika memberikan jawaban relevan dengan pertanyaan yang telah dibuat, dengan menjawab	4 3

	b. Faktor apa saja yang menyebabkan terjadinya deforestasi hutan? c. Upaya apa yang dapat dilakukan untuk mengurangi deforestasi? d. Apa yang terjadi pada beberapa tahun kedepan jika deforestasi hutan terus meningkat dan bagaimana dampaknya terhadap lingkungan dan iklim global?	• Pembukaan Lahan untuk Pertanian: - Ekspansi lahan pertanian, terutama untuk perkebunan kelapa sawit, karet, dan kedelai, merupakan penyebab utama deforestasi. - Pertanian subsisten juga berkontribusi, terutama di daerah dengan pertumbuhan populasi yang tinggi. • Penebangan Kayu: - Penebangan kayu, baik legal maupun ilegal, untuk industri kayu dan pulp, menyebabkan hilangnya hutan. - Pembangunan infrastruktur seperti jalan dan bendungan	kedua pertanyaan diskusi.	
			Jika memberikan jawaban relevan dengan pertanyaan yang telah dibuat, dengan menjawab salah satu pertanyaan diskusi.	2
			Jika memberikan jawaban tidak relevan dengan pertanyaan yang telah dibuat.	1

		juga memerlukan penebangan hutan. • Pertambangan: Aktivitas pertambangan, terutama pertambangan terbuka, menghancurkan hutan dan menyebabkan kerusakan lingkungan yang signifikan. • Kebakaran Hutan: - Kebakaran hutan, baik yang disengaja maupun tidak, menyebabkan hilangnya hutan dalam skala besar. - Perubahan iklim meningkatkan risiko kebakaran hutan. • Pembangunan Infrastruktur: seperti jalan, bendungan, dan kawasan permukiman juga berkontribusi terhadap deforestasi.		

		c. Upaya untuk mengurangi deforestasi • Penegakan Hukum: - Memperkuat penegakan hukum terhadap penebangan liar dan pembakaran hutan. - Meningkatkan pengawasan dan patroli di kawasan hutan. • Pengelolaan Hutan Berkelanjutan: - Menerapkan praktik pengelolaan hutan yang berkelanjutan, seperti penebangan selektif dan reboisasi. - Mendorong sertifikasi hutan untuk memastikan produk kayu berasal dari		

		sumber yang bertanggung jawab. • Konservasi Hutan: - Memperluas kawasan konservasi hutan dan taman nasional. - Melindungi hutan primer dan ekosistem yang rentan. • Pengembangan Pertanian Berkelanjutan: - Mendorong praktik pertanian yang berkelanjutan, seperti agroforestri dan pertanian organik. - Meningkatkan produktivitas lahan pertanian yang ada untuk mengurangi kebutuhan pembukaan lahan baru.		

		• Pendidikan dan Kesadaran Masyarakat: - Meningkatkan kesadaran masyarakat tentang pentingnya hutan dan dampak deforestasi. - Mendorong partisipasi masyarakat dalam upaya konservasi hutan. • Kebijakan dan Insentif: - Menerapkan kebijakan yang mendukung konservasi hutan dan pengelolaan hutan berkelanjutan. - Memberikan insentif kepada perusahaan dan masyarakat yang berkontribusi pada konservasi hutan.		

		d. Yang terjadi pada beberapa tahun ke depan jika deforestasi hutan terus meningkat • Perubahan Iklim: - Deforestasi berkontribusi pada peningkatan emisi gas rumah kaca, mempercepat perubahan iklim. - Hilangnya hutan mengurangi kemampuan bumi untuk menyerap karbon dioksida. • Hilangnya Keanekaragaman Hayati: - Deforestasi menyebabkan hilangnya habitat bagi banyak spesies tumbuhan dan hewan, mengancam		

		keanekaragaman hayati. - Banyak spesies yang terancam punah akibat hilangnya hutan. • Erosi Tanah dan Banjir: - Hilangnya hutan menyebabkan erosi tanah dan meningkatkan risiko banjir. - Tanah yang gundul lebih rentan terhadap erosi dan longsor. • Gangguan Siklus Air: - Deforestasi mengganggu siklus air, menyebabkan kekeringan dan perubahan pola curah hujan. - Hilangnya hutan mengurangi kemampuan tanah		

		untuk menyerap dan menyimpan air. • Dampak Sosial dan Ekonomi: - Deforestasi dapat menyebabkan konflik sosial antara masyarakat adat dan perusahaan. - Hilangnya hutan dapat berdampak negatif pada sektor pariwisata dan ekonomi lokal.		

Lampiran 18 Perhitungan Uji Validitas Angket Keterampilan Kolaborasi dan Komunikasi

Perhitungan Uji Validitas Angket Keterampilan Kolaborasi

		Correlations					
		P27	P28	P29	P30	P31	TOTAL
P01	Pearson Correlation	.132	.219	.324	-.037	-.066	.493**
	Sig. (2-tailed)	.451	.206	.057	.832	.706	.003
	N	35	35	35	35	35	35
P02	Pearson Correlation	-.122	-.108	.192	-.296	.230	.557**
	Sig. (2-tailed)	.486	.537	.270	.084	.184	.001
	N	35	35	35	35	35	35
P03	Pearson Correlation	.076	.068	.193	-.209	.219	.606**
	Sig. (2-tailed)	.663	.697	.266	.229	.207	.000
	N	35	35	35	35	35	35
P04	Pearson Correlation	.111	.135	.191	-.157	-.133	.452**
	Sig. (2-tailed)	.524	.440	.272	.368	.446	.006
	N	35	35	35	35	35	35
P05	Pearson Correlation	-.269	-.097	-.014	-.005	.132	.397*
	Sig. (2-tailed)	.118	.579	.938	.976	.450	.018
	N	35	35	35	35	35	35
P06	Pearson Correlation	.054	-.207	.050	.232	.245	.435**
	Sig. (2-tailed)	.759	.233	.776	.179	.157	.009

	N	35	35	35	35	35	35
P07	Pearson Correlation	-.139	-.073	.129	.133	.148	.513**
	Sig. (2-tailed)	.426	.677	.459	.445	.395	.002
	N	35	35	35	35	35	35
P08	Pearson Correlation	-.158	-.110	.196	-.101	.056	.424*
	Sig. (2-tailed)	.366	.529	.260	.565	.749	.011
	N	35	35	35	35	35	35
P09	Pearson Correlation	.274	-.008	-.168	.159	-.008	.425*
	Sig. (2-tailed)	.111	.966	.335	.361	.965	.011
	N	35	35	35	35	35	35
P10	Pearson Correlation	.219	.198	-.074	.067	-.021	.498**
	Sig. (2-tailed)	.206	.254	.672	.703	.904	.002
	N	35	35	35	35	35	35
P11	Pearson Correlation	.032	-.031	.116	-.033	-.140	.477**
	Sig. (2-tailed)	.856	.861	.506	.850	.422	.004
	N	35	35	35	35	35	35
P12	Pearson Correlation	.104	-.051	.049	-.104	.287	.432**
	Sig. (2-tailed)	.553	.773	.780	.553	.094	.010
	N	35	35	35	35	35	35
P13	Pearson Correlation	.072	.257	.020	-.131	-.062	.442**
	Sig. (2-tailed)	.680	.136	.909	.452	.725	.008
	N	35	35	35	35	35	35

P14	Pearson Correlation	.195	.027	.133	-.399*	.205	.593**
	Sig. (2-tailed)	.261	.879	.445	.018	.237	.000
	N	35	35	35	35	35	35
P15	Pearson Correlation	.101	.327	.350*	-.069	.144	.579**
	Sig. (2-tailed)	.565	.055	.039	.692	.408	.000
	N	35	35	35	35	35	35
P16	Pearson Correlation	.081	-.002	-.231	-.114	1.000**	.419*
	Sig. (2-tailed)	.643	.989	.181	.514	.000	.012
	N	35	35	35	35	35	35
P17	Pearson Correlation	.182	-.002	.374*	-.066	.498**	.461**
	Sig. (2-tailed)	.295	.990	.027	.705	.002	.005
	N	35	35	35	35	35	35
P18	Pearson Correlation	.375*	.448**	.311	.106	.465**	.650**
	Sig. (2-tailed)	.027	.007	.069	.545	.005	.000
	N	35	35	35	35	35	35
P19	Pearson Correlation	-.019	.179	.176	.353*	.351*	.439**
	Sig. (2-tailed)	.913	.304	.311	.037	.039	.008
	N	35	35	35	35	35	35
P20	Pearson Correlation	.220	.221	.205	.562**	.108	.421*
	Sig. (2-tailed)	.204	.202	.238	.000	.539	.012
	N	35	35	35	35	35	35
P21	Pearson Correlation	-.269	-.097	-.014	-.005	.132	.397*

	Sig. (2-tailed)	.118	.579	.938	.976	.450	.018
	N	35	35	35	35	35	35
P22	Pearson Correlation	.373*	.270	-.231	.145	.644**	.383*
	Sig. (2-tailed)	.027	.117	.181	.407	.000	.023
	N	35	35	35	35	35	35
P23	Pearson Correlation	.287	.358*	.014	.350*	.191	.439**
	Sig. (2-tailed)	.094	.034	.934	.039	.273	.008
	N	35	35	35	35	35	35
P24	Pearson Correlation	.220	.388*	.075	.258	.179	.428*
	Sig. (2-tailed)	.205	.021	.669	.134	.303	.010
	N	35	35	35	35	35	35
P25	Pearson Correlation	.289	.267	.054	.529**	.114	.362*
	Sig. (2-tailed)	.093	.122	.758	.001	.515	.032
	N	35	35	35	35	35	35
P26	Pearson Correlation	.482**	.344*	.291	.102	-.120	.368*
	Sig. (2-tailed)	.003	.043	.090	.560	.492	.030
	N	35	35	35	35	35	35
P27	Pearson Correlation	1	.558**	.248	.165	.081	.412*
	Sig. (2-tailed)		.000	.152	.343	.643	.014
	N	35	35	35	35	35	35
P28	Pearson Correlation	.558**	1	.142	.230	-.002	.396*
	Sig. (2-tailed)	.000		.415	.184	.989	.019

	N	35	35	35	35	35	35
P29	Pearson Correlation	.248	.142	1	.119	-.231	.313
	Sig. (2-tailed)	.152	.415		.495	.181	.067
	N	35	35	35	35	35	35
P30	Pearson Correlation	.165	.230	.119	1	-.114	.230
	Sig. (2-tailed)	.343	.184	.495		.514	.184
	N	35	35	35	35	35	35
P31	Pearson Correlation	.081	-.002	-.231	-.114	1	.419*
	Sig. (2-tailed)	.643	.989	.181	.514		.012
	N	35	35	35	35	35	35
TOTAL	Pearson Correlation	.412*	.396*	.313	.230	.419*	1
	Sig. (2-tailed)	.014	.019	.067	.184	.012	
	N	35	35	35	35	35	35

Perhitungan Uji Validitas Angket Keterampilan Komunikasi

		Correlations					
		P31	P32	P33	P34	P35	TOTAL
P01	Pearson Correlation	.134	-.088	.165	.123	.097	.399*
	Sig. (2-tailed)	.442	.617	.345	.483	.581	.018
	N	35	35	35	35	35	35
P02	Pearson Correlation	.285	.185	.072	.392*	.187	.479**
	Sig. (2-tailed)	.097	.288	.680	.020	.283	.004
	N	35	35	35	35	35	35
P03	Pearson Correlation	.076	-.189	.061	-.032	.223	.400*
	Sig. (2-tailed)	.665	.278	.730	.856	.197	.017
	N	35	35	35	35	35	35
P04	Pearson Correlation	-.020	-.140	.123	-.089	.261	.437**
	Sig. (2-tailed)	.910	.423	.483	.612	.130	.009
	N	35	35	35	35	35	35
P05	Pearson Correlation	.428*	.199	-.107	.080	-.055	.425*
	Sig. (2-tailed)	.010	.251	.541	.649	.754	.011
	N	35	35	35	35	35	35
P06	Pearson Correlation	-.040	.004	-.089	.006	-.090	.391*
	Sig. (2-tailed)	.821	.982	.612	.972	.607	.020
	N	35	35	35	35	35	35

P07	Pearson Correlation	.492**	.148	.118	.350*	.124	.398*
	Sig. (2-tailed)	.003	.395	.501	.040	.478	.018
	N	35	35	35	35	35	35
P08	Pearson Correlation	-.018	.462**	-.010	.159	-.011	.380*
	Sig. (2-tailed)	.918	.005	.957	.363	.948	.024
	N	35	35	35	35	35	35
P09	Pearson Correlation	.147	.242	.118	.013	.021	.519**
	Sig. (2-tailed)	.398	.161	.501	.942	.906	.001
	N	35	35	35	35	35	35
P10	Pearson Correlation	.147	.055	-.133	.050	-.083	.539**
	Sig. (2-tailed)	.398	.754	.445	.774	.637	.001
	N	35	35	35	35	35	35
P11	Pearson Correlation	.077	.037	.220	.058	.224	.389*
	Sig. (2-tailed)	.659	.835	.203	.739	.196	.021
	N	35	35	35	35	35	35
P12	Pearson Correlation	.098	-.032	.070	-.120	-.019	.475**
	Sig. (2-tailed)	.575	.855	.689	.492	.914	.004
	N	35	35	35	35	35	35
P13	Pearson Correlation	-.076	-.062	-.087	-.065	-.096	.433**
	Sig. (2-tailed)	.663	.722	.620	.712	.582	.009
	N	35	35	35	35	35	35
P14	Pearson Correlation	-.062	.029	.015	-.060	-.039	.540**

	Sig. (2-tailed)	.722	.867	.932	.732	.823	.001
	N	35	35	35	35	35	35
P15	Pearson Correlation	-.092	-.099	.039	.170	.284	.454**
	Sig. (2-tailed)	.599	.573	.822	.330	.098	.006
	N	35	35	35	35	35	35
P16	Pearson Correlation	.109	.151	.229	.277	.226	.547**
	Sig. (2-tailed)	.533	.386	.186	.107	.192	.001
	N	35	35	35	35	35	35
P17	Pearson Correlation	.000	.027	-.015	.260	.045	.425*
	Sig. (2-tailed)	1.000	.877	.934	.132	.798	.011
	N	35	35	35	35	35	35
P18	Pearson Correlation	.000	.151	.086	.171	.226	.499**
	Sig. (2-tailed)	1.000	.386	.624	.327	.192	.002
	N	35	35	35	35	35	35
P19	Pearson Correlation	-.110	.070	-.033	-.025	.013	.494**
	Sig. (2-tailed)	.530	.689	.850	.888	.943	.003
	N	35	35	35	35	35	35
P20	Pearson Correlation	.023	.062	.181	.204	.337*	.399*
	Sig. (2-tailed)	.896	.722	.299	.239	.048	.017
	N	35	35	35	35	35	35
P21	Pearson Correlation	.121	-.134	.494**	.164	.298	.353*
	Sig. (2-tailed)	.488	.442	.003	.346	.082	.038

	N	35	35	35	35	35	35
P22	Pearson Correlation	.311	.214	.164	.122	.174	.302
	Sig. (2-tailed)	.069	.216	.348	.486	.316	.078
	N	35	35	35	35	35	35
P23	Pearson Correlation	.098	.080	.331	.127	.821**	.383*
	Sig. (2-tailed)	.577	.649	.052	.466	.000	.023
	N	35	35	35	35	35	35
P24	Pearson Correlation	.256	.459**	.000	.233	.184	.342*
	Sig. (2-tailed)	.138	.006	1.000	.177	.290	.044
	N	35	35	35	35	35	35
P25	Pearson Correlation	.488**	.155	-.048	.086	.045	.580**
	Sig. (2-tailed)	.003	.374	.784	.625	.799	.000
	N	35	35	35	35	35	35
P26	Pearson Correlation	.293	.239	.357*	.033	.080	.346*
	Sig. (2-tailed)	.088	.167	.035	.850	.647	.042
	N	35	35	35	35	35	35
P27	Pearson Correlation	.401*	.274	.383*	.224	.017	.344*
	Sig. (2-tailed)	.017	.112	.023	.196	.923	.043
	N	35	35	35	35	35	35
P28	Pearson Correlation	.162	-.176	.581**	-.011	.136	.347*
	Sig. (2-tailed)	.353	.311	.000	.952	.435	.041
	N	35	35	35	35	35	35

P29	Pearson Correlation	.415*	.182	-.147	.136	.172	.383*
	Sig. (2-tailed)	.013	.294	.399	.437	.322	.023
	N	35	35	35	35	35	35
P30	Pearson Correlation	.121	.303	-.093	.252	.097	.466**
	Sig. (2-tailed)	.488	.077	.596	.145	.581	.005
	N	35	35	35	35	35	35
P31	Pearson Correlation	1	.347*	.196	.282	.000	.446**
	Sig. (2-tailed)		.041	.259	.100	1.000	.007
	N	35	35	35	35	35	35
P32	Pearson Correlation	.347*	1	.055	.486**	-.023	.353*
	Sig. (2-tailed)	.041		.752	.003	.895	.038
	N	35	35	35	35	35	35
P33	Pearson Correlation	.196	.055	1	.298	.362*	.382*
	Sig. (2-tailed)	.259	.752		.083	.032	.024
	N	35	35	35	35	35	35
P34	Pearson Correlation	.282	.486**	.298	1	.147	.413*
	Sig. (2-tailed)	.100	.003	.083		.398	.014
	N	35	35	35	35	35	35
P35	Pearson Correlation	.000	-.023	.362*	.147	1	.389*
	Sig. (2-tailed)	1.000	.895	.032	.398		.021
	N	35	35	35	35	35	35
TOTAL	Pearson Correlation	.446**	.353*	.382*	.413*	.389*	1

Sig. (2-tailed)	.007	.038	.024	.014	.021	
N	35	35	35	35	35	35

**. Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

Lampiran 19 Hasil Uji Validitas Butir Pernyataan Angket Keterampilan Kolaborasi dan Komunikasi

Keterampilan Kolaborasi		Keterampilan Komunikasi	
Butir Soal	Keterangan	Butir Soal	Keterangan
Item 1	Valid	Item 1	Valid
Item 2	Valid	Item 2	Valid
Item 3	Valid	Item 3	Valid
Item 4	Valid	Item 4	Valid
Item 5	Valid	Item 5	Valid
Item 6	Valid	Item 6	Valid
Item 7	Valid	Item 7	Valid
Item 8	Valid	Item 8	Valid
Item 9	Valid	Item 9	Valid
Item 10	Valid	Item 10	Valid
Item 11	Valid	Item 11	Valid
Item 12	Valid	Item 12	Valid
Item 13	Valid	Item 13	Valid
Item 14	Valid	Item 14	Valid
Item 15	Valid	Item 15	Valid
Item 16	Valid	Item 16	Valid
Item 17	Valid	Item 17	Valid
Item 18	Valid	Item 18	Valid
Item 19	Valid	Item 19	Valid
Item 20	Valid	Item 20	Valid
Item 21	Valid	Item 21	Valid
Item 22	Valid	Item 22	Tidak valid
Item 23	Valid	Item 23	Valid
Item 24	Valid	Item 24	Valid
Item 25	Valid	Item 25	Valid
Item 26	Valid	Item 26	Valid
Item 27	Valid	Item 27	Valid
Item 28	Valid	Item 28	Valid
Item 29	Tidak valid	Item 29	Valid
Item 30	Tidak valid	Item 30	Valid

Item 31	Valid	Item 31	Valid
		Item 32	Valid
		Item 33	Valid
		Item 34	Valid
		Item 35	Valid

Lampiran 20 Hasil Uji Reliabilitas Angket Keterampilan Kolaborasi dan Komunikasi

Hasil Uji Reliabilitas Angket Keterampilan Kolaborasi

Reliability Statistics	
Cronbach's Alpha	N of Items
.864	29

Hasil Uji Reliabilitas Angket Keterampilan Komunikasi

Reliability Statistics	
Cronbach's Alpha	N of Items
.853	34

Lampiran 21 Hasil lembar Observasi Keterampilan Kolaborasi siswa

Lembar Observasi Keterampilan Kolaborasi

(Observer 1)

A. Identitas

Kelas/Semester : X-10

Pokok/Bahasan : penyabab iklim

Hari/Tanggal : 24 April 2025

B. Petunjuk Pengisian

1. Bacalah setiap kriteria penilaian dengan cermat.
2. Kriteria penilaian mencerminkan aspek keterampilan kolaborasi yang diamati pada peserta didik.
3. Beri tanda centang (✓) pada salah satu kolom skor (1-4) yang paling sesuai dengan tingkat pencapaian peserta didik dalam setiap kriteria penilaian.
4. Lakukan penilaian secara objektif dan konsisten selama kegiatan pembelajaran berlangsung.
5. Pastikan seluruh baris kriteria penilaian telah diisi dengan satu centang di salah satu kolom skor.

No	Deskripsi	Kriteria Penilaian	Skor	Kelompok 1					
				1a	2a	3a	4a	5a	6a
1.	Siswa mengungkapkan ide dalam diskusi	Siswa tidak mengungkapkan ide dalam diskusi.	1		✓		✓	✓	
		Siswa mengungkapkan ide tapi tidak sesuai dengan materi.	2			✓			
		Siswa mengungkapkan ide dalam diskusi dengan dibantu teman.	3	✓					✓
		Siswa mengungkapkan ide dalam diskusi tanpa bantuan teman.	4						
2.	Siswa menyampaikan saran atau solusi yang berguna dalam diskusi	Siswa tidak menyampaikan saran atau solusi.	1						
		Siswa menyampaikan saran atau solusi tapi tidak sesuai dengan materi.	2						
		Siswa menyampaikan saran atau solusi yang berguna dalam diskusi setelah diinstruksikan oleh guru.	3		✓		✓		
		Siswa menyampaikan saran atau solusi yang berguna dalam diskusi tanpa diinstruksikan oleh guru.	4	✓		✓		✓	✓
3.	Siswa menggunakan waktu secara efisien dengan tetap fokus pada tugasnya tanpa diperintah dan menghasilkan	Siswa tidak menggunakan waktu secara efisien dan tidak fokus pada tugasnya.	1						
		Siswa menggunakan waktu secara efisien tapi tidak fokus pada tugasnya.	2						
		Siswa menggunakan waktu secara efisien dengan tetap fokus pada tugasnya setelah diperintah dan	3			✓			

kegiatan	kegiatan	kegiatan	kegiatan	kegiatan	kegiatan	kegiatan	kegiatan	kegiatan	kegiatan
1.	Siswa menerima keputusan bersama ketika proses diskusi	Siswa tidak menerima keputusan bersama dan tidak memberikan alasan ketika proses diskusi.	1						
2.	Siswa menerima keputusan bersama tapi belum sepenuhnya menerima ketika proses diskusi.	2							
3.	Siswa menerima keputusan bersama tapi belum sepenuhnya menerima ketika proses diskusi.	3							
4.	Siswa menerima keputusan bersama ketika proses diskusi.	4	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
5.	Siswa menerima respon positif, kritik dan saran	Siswa tidak menerima respon positif, kritik dan saran.	1						
2.	Siswa menerima respon positif tapi tidak menerima kritik dan saran.	2							
3.	Siswa menerima respon positif dan saran tapi tidak menerima kritik.	3			✓				
4.	Siswa menerima respon positif, kritik dan saran.	4	✓	✓		✓	✓	✓	✓
6.	Siswa fleksibel dalam bekerja sama di dalam kelompok	Siswa tidak dapat menyesuaikan diri dengan kelompoknya.	1						
2.	Siswa kurang bisa menyesuaikan diri ketika bekerja sama dengan kelompoknya.	2							
3.	Siswa bisa menyesuaikan diri ketika bekerja sama dengan kelompoknya.	3							
4.	Siswa dapat menyesuaikan diri dengan baik ketika bekerja sama dengan kelompoknya.	4	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
7.	Siswa berkompromi dengan tim untuk menyelesaikan masalah yang disajikan oleh guru	Siswa tidak berkompromi dengan tim untuk menyelesaikan masalah yang disajikan oleh guru.	1						
2.	Siswa kurang berkompromi dengan tim untuk menyelesaikan masalah yang disajikan oleh guru.	2							
3.	Siswa berkompromi dengan tim untuk menyelesaikan masalah yang disajikan oleh guru.	3	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
4.	Siswa berkompromi dengan tim untuk menyelesaikan masalah dan menerima keputusan bersama.	4					✓	✓	✓
8.	Siswa mengetahui bagaimana untuk merencanakan, mengatur, memenuhi tugas yang telah diberikan oleh guru dan memegang	Siswa tidak mengetahui bagaimana untuk merencanakan, mengatur, memenuhi tugas yang telah diberikan oleh guru dan tidak memegang tugasnya sendiri	1						
2.	Siswa kurang mengetahui bagaimana untuk merencanakan, mengatur, memenuhi tugas yang telah diberikan oleh guru dan tidak memegang tugasnya sendiri.	2							

	tugasnya masing-masing.	Siswa mengetahui bagaimana untuk merencanakan, mengatur, memenuhi tugas yang telah diberikan oleh guru tapi tidak memegang tugasnya sendiri.	3						
		Siswa mengetahui bagaimana untuk merencanakan, mengatur, memenuhi tugas yang telah diberikan oleh guru dan memegang tugasnya sendiri.	4	✓	✓	✓	✓	✓	✓
9.	Siswa secara konsisten melakukan diskusi di dalam kelompok dengan tepat waktu	Siswa tidak konsisten melakukan diskusi di dalam kelompok.	1						
		Siswa konsisten melakukan diskusi di dalam kelompok tapi tidak tepat waktu.	2		✓	✓	✓		
		Siswa konsisten melakukan diskusi di dalam kelompok dengan tepat waktu setelah diinstruksikan guru.	3						
		Siswa konsisten melakukan diskusi di dalam kelompok dengan tepat waktu tanpa diinstruksikan guru.	4	✓				✓	✓
10.	Siswa mengikuti perintah yang telah menjadi tugasnya	Siswa tidak mengikuti perintah yang telah menjadi tugasnya.	1						
		Siswa kurang mengikuti perintah yang telah menjadi tugasnya.	2						
		Siswa mengikuti perintah yang telah menjadi tugasnya setelah diinstruksikan guru.	3						
		Siswa mengikuti perintah yang telah menjadi tugasnya tanpa diinstruksikan guru.	4	✓	✓	✓	✓	✓	✓
11.	Siswa tidak bergantung pada orang lain untuk menyelesaikan tugasnya	Siswa bergantung pada orang lain untuk menyelesaikan tugasnya tapi tetap kesulitan mengerjakan tugas.	1						
		Siswa bergantung pada orang lain untuk menyelesaikan tugasnya dan mudah menyelesaikan tugasnya.	2						
		Siswa tidak bergantung pada orang lain untuk menyelesaikan tugasnya tapi kesulitan menyelesaikan tugasnya.	3	✓	✓	✓		✓	
		Siswa tidak bergantung pada orang lain untuk menyelesaikan tugasnya dan mudah untuk menyelesaikan tugasnya.	4				✓		✓
12.	Siswa menanggapi dengan pikiran terbuka terhadap perbedaan pendapat dan menghargai ide baru orang lain.	Siswa tidak menanggapi dengan pikiran terbuka terhadap perbedaan pendapat dan tidak menghargai ide orang lain.	1						
		Siswa kurang menanggapi dengan pikiran terbuka terhadap perbedaan pendapat dan tidak menghargai ide orang lain.	2						
		Siswa menanggapi dengan pikiran terbuka terhadap perbedaan pendapat tapi tidak menghargai ide orang lain.	3		✓			✓	

		Siswa menanggapi dengan pikiran terbuka terhadap perbedaan pendapat dan menghargai ide orang lain.	4	✓		✓	✓	✗	✓
13.	Siswa menunjukkan sikap yang sopan dan baik pada teman.	Siswa tidak menunjukkan sikap yang sopan dan tidak bersikap baik pada teman.	1						
		Siswa kurang menunjukkan sikap yang sopan dan kurang baik pada teman.	2						
		Siswa menunjukkan sikap yang sopan tapi kurang baik pada teman.	3		✓				
		Siswa menunjukkan sikap yang sopan dan baik pada teman.	4	✓		✓	✓	✓	✓
14.	Siswa mendiskusikan ide yang dia sampaikan kepada kelompoknya	Siswa tidak mendiskusikan ide yang dia sampaikan kepada kelompoknya.	1						
		Siswa mendiskusikan ide yang dia sampaikan kepada kelompoknya tapi tidak menerima masukan teman.	2						
		Siswa mendiskusikan ide yang dia sampaikan kepada kelompoknya dan menerima masukan teman tapi tidak sepenuhnya diterima.	3	✓	✓	✓			
		Siswa mendiskusikan ide yang dia sampaikan kepada kelompoknya dan menerima masukan teman.	4				✓	✓	✓

Catatan:

Semarang,

2025

Observer,

Hamid
(Icah Hamid)

Lampiran 22 Hasil Observasi Keterampilan Komunikasi Siswa

Lembar Observasi Keterampilan Komunikasi

(Observer 1)

A. Identitas

Kelas/Semester : X-10

Pokok/Bahasan : Perubahan Iklim

Hari/Tanggal : 24 April 2025

B. Petunjuk Pengisian

1. Bacalah setiap kriteria penilaian dengan cermat.
2. Kriteria penilaian mencerminkan aspek keterampilan komunikasi yang diamati pada peserta didik.
3. Beri tanda centang (✓) pada salah satu kolom skor (1-4) yang paling sesuai dengan tingkat pencapaian peserta didik dalam setiap kriteria penilaian.
4. Lakukan penilaian secara objektif dan konsisten selama kegiatan pembelajaran berlangsung.
5. Pastikan seluruh baris kriteria penilaian telah diisi dengan satu centang di salah satu kolom skor.

No	Deskripsi	Kriteria Penilaian	Skor	Kelompok 1					
				1a	2a	3a	4a	5a	6a
1.	Siswa menyampaikan ide/informasi secara jelas dan relevan dengan topik pembelajaran.	Siswa tidak menyampaikan ide/informasi secara jelas dan relevan dengan topik pembelajaran.	1		✓		✓	✓	
		Siswa menyampaikan ide/informasi tapi tidak relevan dengan topik pembelajaran.	2						
		Siswa menyampaikan ide/informasi yang relevan dengan topik pembelajaran dengan dibantu teman.	3			✓			
		Siswa menyampaikan ide/informasi secara jelas dan relevan dengan topik pembelajaran tanpa bantuan teman.	4	✓					✓
2.	Siswa memahami dan menerima setiap masukan yang diberikan.	Siswa tidak memahami dan menerima setiap masukan yang diberikan.	1						
		Siswa memahami, namun tidak dapat menerima setiap masukan yang diberikan.	2						
		Siswa memahami dan menerima setiap masukan yang diberikan dengan sikap yang kurang senang.	3			✓			
		Siswa memahami dan menerima setiap masukan yang diberikan dengan senang hati.	4	✓	✓		✓	✓	✓

3.	Siswa menanggapi ide/informasi yang disampaikan oleh temannya.	Siswa tidak menanggapi ide/informasi yang disampaikan oleh temannya.	1							
		Siswa menanggapi ide/informasi dengan sangat singkat dan tidak sesuai dengan apa yang disampaikan.	2							
		Siswa menanggapi secara relevan terhadap ide/informasi yang disampaikan.	3					✓		
		Siswa menanggapi ide/informasi yang disampaikan oleh temannya secara mendalam dan menunjukkan pemahaman terhadap apa yang telah disampaikan.	4	✓	✓	✓			✓	✓
4.	Siswa memperhatikan dengan cermat penjelasan yang disampaikan oleh guru.	Siswa sama sekali tidak memperhatikan penjelasan yang disampaikan oleh guru.	1							
		Siswa kurang memperhatikan penjelasan yang disampaikan oleh guru, dan sering berbicara dengan temannya.	2							
		Siswa cukup memperhatikan penjelasan yang disampaikan oleh guru, namun kadang teralih perhatian.	3					✓		✓
		Siswa memperhatikan dengan cermat penjelasan yang disampaikan oleh guru.	4	✓	✓	✓			✓	
5.	Siswa memperhatikan dengan seksama teman yang sedang berbicara dan tidak memotong pembicaraannya.	Siswa tidak memperhatikan teman yang sedang berbicara dan selalu memotong pembicaraannya.	1							
		Siswa kurang memperhatikan teman yang sedang berbicara dan sesekali memotong pembicaraannya.	2				✓			
		Siswa cukup memperhatikan teman yang sedang berbicara, namun tidak memotong pembicaraannya.	3	✓	✓				✓	
		Siswa memperhatikan dengan seksama teman yang sedang berbicara dan tidak memotong pembicaraannya.	4					✓		✓
6.	Siswa berusaha untuk membantu mengklarifikasi informasi yang disampaikan oleh temannya.	Siswa tidak menunjukkan upaya sama sekali untuk membantu mengklarifikasi informasi yang disampaikan oleh temannya.	1							
		Siswa mencoba membantu mengklarifikasi informasi yang disampaikan, namun kurang efektif.	2						✓	✓
		Siswa berusaha untuk membantu mengklarifikasi informasi yang disampaikan	3	✓	✓	✓	✓			

	yang membangun kepada orang lain.	Siswa kurang memberikan masukan yang membangun kepada orang lain.	2						✓	
		Siswa cukup memberikan masukan positif yang membangun kepada orang lain.	3	✓	✓		✓			
		Siswa mampu memberikan masukan positif yang membangun kepada orang lain.	4			✓				✓
11.	Siswa memberikan kesempatan kepada temannya untuk mengutarakan pendapat.	Siswa tidak memberikan kesempatan kepada temannya untuk mengutarakan pendapat.	1							
		Siswa jarang memberikan kesempatan kepada temannya untuk mengutarakan pendapat.	2							
		Siswa cukup memberikan kesempatan kepada temannya untuk mengutarakan pendapat.	3	✓		✓	✓	✓		
		Siswa selalu memberikan kesempatan kepada temannya untuk mengutarakan pendapat.	4		✓					✓
12.	Siswa merespon dengan baik pendapat yang disampaikan oleh teman.	Siswa tidak merespon pendapat yang disampaikan oleh teman.	1							
		Siswa kurang merespon pendapat yang disampaikan oleh teman.	2							
		Siswa cukup merespon pendapat yang disampaikan oleh teman.	3		✓	✓				✓
		Siswa merespon dengan baik pendapat yang disampaikan oleh teman.	4	✓			✓	✓		
13.	Siswa memahami dan menghargai sudut pandang teman ketika diskusi.	Siswa tidak dapat memahami dan menghargai sudut pandang teman ketika diskusi.	1							
		Siswa kurang memahami dan tidak menghargai sudut pandang teman ketika diskusi.	2							
		Siswa cukup memahami dan menghargai sudut pandang teman ketika diskusi.	3							✓
		Siswa sangat memahami dan menghargai sudut pandang teman ketika diskusi.	4	✓	✓	✓	✓	✓		

Catatan:

Semarang,

2025

Observer,

Hamidah
(Icah Hamidah)

Lampiran 23 Hasil Angket Keterampilan Kolaborasi

Lembar Angket Keterampilan Kolaborasi

Nama : *Andi Rika R*

No. Absen : *2*

Kelas : *X-9*

A. Petunjuk Umum

1. Tuliskan identitas diri yang terdiri dari nama, no. absen dan kelas pada lembar jawaban dengan tepat.
2. Bacalah setiap pernyataan dengan teliti.

B. Petunjuk Pengisian

1. Pilihlah salah satu jawaban berupa Sangat Setuju (SS), Setuju (S), Tidak Setuju (TS), atau Sangat Tidak Setuju (STS) dengan memberi tanda ceklis (✓).
2. Cobalah untuk menjawab semua pertanyaan sesuai dengan kondisi anda.
3. Tidak ada jawaban yang salah dalam angket ini, semua jawaban yang anda pilih benar.

No.	Pernyataan	Skala Penilaian			
		SS	S	TS	STS
1.	Saya senang membagikan ide/informasi dalam diskusi.	✓			
2.	Saya menyampaikan saran atau solusi yang berguna dalam diskusi.	✓			
3.	Saya selalu siap membantu teman kelompok yang kesulitan dalam mengerjakan tugas bagiannya.	✓			
4.	Saya akan membantu menyelesaikan tugas kelompok yang belum terselesaikan ketika saya telah menyelesaikan tugas yang menjadi bagian saya.	✓			
5.	Saya dapat menyelesaikan tugas bagian saya dengan baik.	✓			
6.	Saya tidak akan membuka akun sosial media pribadi saat proses pembelajaran sedang berlangsung sehingga saya dapat mengerjakan tugas tepat waktu.	✓			
7.	Saya menerima setiap pembagian tugas kelompok.	✓			
8.	Saya dapat diandalkan dalam berdiskusi pada saat pembelajaran.	✓			
9.	Saya menerima kritikan jika jawaban yang saya berikan dalam kelompok kurang tepat.	✓			
10.	Saya mencari sumber belajar untuk menyelesaikan permasalahan.	✓			
11.	Saya selalu menunjukkan sikap bertanggung jawab dengan cara konsisten menghadiri pertemuan kelompok tepat waktu.	✓			
12.	Saya selalu terbuka terhadap perbedaan pendapat dan berusaha mencari solusi bersama.	✓			
13.	Saya memberikan pujian kepada teman yang dapat menyelesaikan tugasnya dengan baik.	✓			
14.	Saya mempercayai pekerjaan teman sekelompok.	✓			
15.	Saya menghargai teman kelompok dengan berperilaku sopan dan baik pada saat kerja kelompok berlangsung.	✓			
16.	Saya tidak mau berbagi ide kepada teman tentang materi biologi yang saya temukan dari sumber belajar sebelum mereka bertanya.				✓
17.	Ketika ada teman yang belum paham tentang materi biologi, saya tidak perlu memberikan bantuan kepada mereka karena mereka tidak mau belajar.				✓
18.	Saya tidak memberikan saran dan solusi dalam kelompok karena tidak mengerti dengan materi.				✓

19.	Saya tidak bisa fokus pada tugas yang diberikan sehingga tidak dapat menyelesaikannya dengan baik.			✓	
20.	Jika saya tidak mengetahui permasalahan yang dikerjakan dalam kelompok, saya tidak akan dapat menyelesaikan tugas yang menjadi bagian saya dengan tepat waktu.			✓	
21.	Ketika guru memberikan sebuah tugas, lalu teman saya meminta tolong untuk menjelaskan materi yang belum dimengerti. Saya memilih untuk menjawab pertanyaan teman saya terlebih dahulu, sehingga tugas saya sedikit terlambat untuk dikumpulkan.			✓	
22.	Saya selalu meminta bantuan teman dalam pembagian tugas kelompok.		✓		
23.	Saya tidak setuju dengan keputusan yang dibuat tanpa sepengetahuan saya.			✓	
24.	Saya menolak pembagian tugas kelompok jika tidak dilakukan secara adil.				
25.	Saya harus diingatkan pada saat melaksanakan tugas kelompok.			✓	
26.	Saya percaya bahwa setiap anggota kelompok memiliki tanggung jawabnya masing-masing, jadi saya tidak perlu merasa khawatir dengan tugas yang bukan bagian saya.			✓	
27.	Saya selalu berasumsi bahwa tugas kolaboratif merupakan tanggung jawab saya sendiri karena teman satu kelompok tidak bisa bekerja dengan baik.			✓	
28.	Jika ada pendapat teman yang saya rasa tidak sesuai teori, saya langsung menyanggah atau menolak dengan tegas karena itu akan menyesatkan.			✓	
29.	Saya selalu terbuka terhadap pendapat baru, tapi terkadang pendapat teman kelompok terdengar kurang realistis atau tidak praktis.	✓			

Lampiran 24 Hasil Angket Keterampilan Komunikasi

Lembar Angket Keterampilan Komunikasi

Nama : Anfre Rute R

No. Absen : 2

Kelas : X-9

A. Petunjuk Umum

1. Tuliskan identitas diri yang terdiri dari nama, no. absen dan kelas pada lembar jawaban dengan tepat.
2. Bacalah setiap pernyataan dengan teliti.

B. Petunjuk Pengisian

1. Pilihlah salah satu jawaban berupa Sangat Setuju (SS), Setuju (S), Tidak Setuju (TS), atau Sangat Tidak Setuju (STS) dengan memberi tanda ceklis (✓).
2. Cobalah untuk menjawab semua pertanyaan sesuai dengan kondisi anda.
3. Tidak ada jawaban yang salah dalam angket ini, semua jawaban yang anda pilih benar.

No.	Pernyataan	Skala Penilaian			
		SS	S	TS	STS
1.	Saya senang menyampaikan informasi/ide yang saya peroleh dari buku atau internet dalam kelompok.	✓			
2.	Saya dapat memahami dan menerima setiap masukan yang diberikan.	✓			
3.	Saya dengan mudah memahami penjelasan yang disampaikan oleh guru atau teman.	✓			
4.	Saya memberikan tanggapan yang relevan dengan topik yang sedang dibahas.		✓		
5.	Saya bersedia mengubah pandangan saya jika saya mendapatkan informasi baru yang relevan.	✓			
6.	Saya selalu memperhatikan penjelasan yang disampaikan guru.	✓			
7.	Saya selalu memperhatikan presentasi yang disampaikan teman.	✓			
8.	Saya akan meletakkan gadget ketika teman saya sedang berbicara.	✓			
9.	Ketika teman saya kesulitan dalam menyampaikan pendapat, saya akan membantunya untuk mengklarifikasi informasi yang disampaikan.	✓			
10.	Saya akan mengklarifikasi ulang beberapa pendapat yang telah disampaikan untuk memastikan jawaban yang sesuai dengan topik permasalahan.		✓		
11.	Ketika teman merasa kesulitan dalam menyelesaikan tugas biologi, saya akan membantunya untuk menyelesaikan tugas tersebut.	✓			
12.	Saya bersedia untuk menjelaskan kembali materi pelajaran yang belum dipahami oleh teman saya.		✓		
13.	Saya berusaha memahami perspektif orang lain sebelum memberikan penilaian atau tanggapan.		✓		
14.	Saya senang bertukar pendapat dengan teman ketika mengerjakan tugas karena akan menambah wawasan saya.	✓			
15.	Saya dapat mempertanggungjawabkan pendapat yang saya sampaikan.	✓			
16.	Saya senang jika teman saya memberikan masukan terhadap pendapat yang saya sampaikan.	✓			
17.	Saya dapat memahami dan menghargai sudut pandang teman ketika diskusi.	✓			
18.	Ketika teman saya sedang menyampaikan pendapatnya, saya akan diam dan memperhatikannya.	✓			

19.	Saya akan memberikan kesempatan kepada teman untuk menyampaikan pendapatnya setelah presentasi berakhir.	✓			
20.	Saya mengabaikan pendapat dan masukan dari teman saya, karena menurut saya pendapat saya sudah sesuai dengan sumber bacaan yang diberikan oleh guru.			✓	
21.	Saya tidak yakin dengan pendapat yang disampaikan oleh teman saya, karena ia tidak menunjukkan sumber yang jelas.			✓	
22.	Saya mudah tersinggung jika teman saya memberikan masukan dengan bahasa yang kurang santun.			✓	
23.	Ketika guru sedang menyampaikan materi terdapat teman yang menanyakan suatu hal kepada saya, maka saya akan menjawab pertanyaan tersebut lalu kembali memperhatikan guru.	✓			
24.	Saya tidak dapat memahami materi dengan baik, karena kurangnya fokus saya dalam mendengarkan penjelasan yang disampaikan oleh guru.			✓	
25.	Saya tidak dapat memberikan tanggapan terhadap pendapat yang disampaikan oleh teman, karena saya tidak memperhatikannya dengan penuh.	✓			
26.	Saya akan memperhatikan teman saya ketika ia sedang menyampaikan pendapatnya di depan kelas, namun saya tidak memberikan tanggapan terhadap pendapat yang disampaikan sebelum diminta oleh guru.			✓	
27.	Saya akan membantu teman saya yang kesulitan menyelesaikan tugasnya jika diminta secara baik-baik.	✓			
28.	Saya malas untuk menjelaskan kembali mengenai topik diskusi yang sedang dibahas kepada teman yang memang jarang mengikuti diskusi kelompok.			✓	
29.	Saya dapat menerima pendapat teman saya jika didasari oleh sumber yang jelas.	✓			
30.	Saya ragu dengan pendapat saya, sehingga saya hanya mendengarkan dan menerima pendapat teman saya.			✓	
31.	Saya akan melihat jawaban kelompok lain ketika kelompok saya tidak dapat menyelesaikan tugas yang dianggap sulit.			✓	
32.	Saya merasa senang berdiskusi hanya dengan teman dekat saya saja.			✓	
33.	Saya akan memberikan tanggapan secara langsung ketika pendapat yang disampaikan oleh teman saya kurang tepat.		✓		
34.	Ketika diskusi kelompok sedang berlangsung terdapat salah satu anggota dari kelompok lain bertanya kepada saya, maka saya akan menjawab pertanyaan tersebut sehingga saya tidak fokus mengikuti diskusi beberapa saat.		✓		

Lampiran 25 Nilai Observasi Keterampilan Kolaborasi dan Komunikasi Kelas Eksperimen dan Kontrol

No.	Keterampilan Kolaborasi		Keterampilan Komunikasi	
	Kelas X-9	Kelas X-10	Kelas X-9	Kelas X-10
36.	54	98	50	88
37.	52	71	62	73
38.	79	95	83	81
39.	95	84	90	83
40.	64	91	65	79
41.	80	84	81	87
42.	64	71	65	67
43.	59	82	69	73
44.	61	86	50	81
45.	68	93	48	90
46.	52	80	60	79
47.	36	91	27	77
48.	61	82	62	90
49.	68	79	67	85
50.	73	98	58	79
51.	75	79	71	85
52.	64	82	63	79
53.	73	80	79	85
54.	68	80	71	79
55.	63	88	65	85
56.	88	98	92	79
57.	48	70	63	75
58.	55	79	63	63
59.	66	86	60	85
60.	86	88	87	87
61.	57	84	73	83
62.	66	95	67	79
63.	68	73	73	87
64.	63	88	60	81
65.	95	57	96	50
66.	43	75	44	81
67.	64	82	65	90

68.	66	70	67	77
69.	70	93	73	98
70.	84	91	83	77

Lampiran 26 Data Hasil Observasi Untuk Setiap Indikator Keterampilan Kolaborasi dan Komunikasi

a. Hasil Observasi Indikator Keterampilan Kolaborasi

Indikator	No	Deskripsi	Nilai Rata-rata Persentase	
			Kelas Kontrol	Kelas Eksperimen
Berkontribusi secara aktif	1	Siswa mengungkapkan ide dalam diskusi	61,4	70
	2	Siswa menyampaikan saran atau solusi yang berguna dalam diskusi	65	80,7
Berkerja secara produktif	3	Siswa menggunakan waktu secara efisien dengan tetap fokus pada tugasnya tanpa diperintah dan menghasilkan kerja yang dibutuhkan	52,1	85
Bertanggung jawab	4	Siswa mengetahui bagaimana untuk merencanakan, mengatur, memenuhi tugas yang telah diberikan oleh guru dan memegang	67,9	87,9

		tugasnya masing-masing.		
	5	Siswa secara konsisten melakukan diskusi di dalam kelompok dengan tepat waktu.	66,4	95
	6	Siswa mengikuti perintah yang telah menjadi tugasnya.	72,9	87,1
	7	Siswa tidak bergantung pada orang lain untuk menyelesaikan tugasnya.	70	84,3
Menunjukkan fleksibilitas dan kompromi	8	Siswa menerima keputusan bersama ketika proses diskusi.	55,7	75
	9	Siswa menerima respon baik, kritik dan saran dari teman.	65	79,3
	10	Siswa fleksibel dalam bekerja sama di kelompok.	72,9	88,6
	11	Siswa berkompromi dengan tim untuk menyelesaikan masalah yang disajikan guru.	57,9	70

Menghargai Orang lain	12	Siswa menanggapi dengan pikiran terbuka terhadap perbedaan pendapat dan menghargai ide baru orang lain.	67,1	82,9
	13	Siswa menunjukkan sikap yang sopan dan baik pada teman.	85	95
	14	Siswa mendiskusikan ide yang dia sampaikan kepada kelompoknya.	70,7	87,9

b. Hasil Observasi Indikator Keterampilan Komunikasi

Indikator	No	Deskripsi	Nilai Rata-rata Persentase	
			Kelas Kontrol	Kelas Eksperimen
Keterbukaan (<i>Openness</i>)	1	Siswa menyampaikan ide/informasi secara jelas dan relevan dengan topik pembelajaran.	62,9	76,4
	2	Siswa memahami dan menerima setiap masukan yang diberikan.	71,4	87,1
	3	Siswa menanggapi ide/informasi yang disampaikan oleh temannya.	67,1	79,3
Empati (<i>Empathy</i>)	4	Siswa memperhatikan dengan cermat penjelasan yang disampaikan oleh guru.	60	85
	5	Siswa memperhatikan dengan seksama teman yang sedang berbicara dan	65	84,3

		tidak memotong pembicaraannya.		
Perilaku suportif (<i>Supportiveness</i>)	6	Siswa berusaha untuk membantu mengklarifikasi informasi yang disampaikan oleh temannya.	56,4	75,7
	7	Siswa bersedia membantu memberikan penjelasan terhadap materi pelajaran yang belum dipahami oleh temannya.	52,1	75
Perilaku Positif (<i>Positiveness</i>)	8	Siswa memahami terlebih dahulu perspektif orang lain sebelum memberikan penilaian atau tanggapan.	70,7	85
	9	Siswa saling bertukar pendapat untuk menyelesaikan tugas kelompok.	75,7	92,1

	10	Siswa mampu memberikan masukan positif yang membangun kepada orang lain.	66,4	79,3
Kesamaan (<i>Equality</i>)	11	Siswa memberikan kesempatan kepada temannya untuk mengutarakan pendapat.	77,1	83,6
	12	Siswa merespon dengan baik pendapat yang disampaikan oleh teman.	74,3	80
	13	Siswa memahami dan menghargai sudut pandang teman ketika diskusi.	75	85,7

Lampiran 27 Nilai Angket Keterampilan Kolaborasi dan Komunikasi Kelas Eksperimen dan Kontrol

No.	Keterampilan Kolaborasi		Keterampilan Komunikasi	
	Kelas X-9	Kelas X-10	Kelas X-9	Kelas X-10
1.	72	84	56	70
2.	76	88	62	79
3.	72	84	65	72
4.	66	77	63	65
5.	72	84	75	74
6.	78	91	70	82
7.	69	80	68	70
8.	73	85	59	62
9.	72	83	58	68
10.	68	79	65	71
11.	66	76	71	72
12.	70	81	68	68
13.	73	85	63	68
14.	84	97	68	72
15.	64	74	72	75
16.	72	84	71	67
17.	70	81	63	74
18.	63	73	66	67
19.	62	72	65	70
20.	56	65	60	67
21.	72	83	58	74
22.	68	79	57	73
23.	72	83	57	71
24.	75	87	51	68
25.	76	88	65	68
26.	62	72	66	68
27.	57	66	63	65
28.	56	65	76	73
29.	72	84	63	69
30.	66	76	66	65
31.	71	82	60	66
32.	67	78	80	73

33.	77	89	55	84
34.	82	95	72	79
35.	79	92	61	83

Lampiran 28 Hasil Uji Statistik Deskriptif Lembar Observasi Keterampilan Kolaborasi dan Komunikasi

Hasil Statistik Deskriptif Keterampilan Kolaborasi Kelas Kontrol dan Eksperimen

Descriptive Statistics					
	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Kolaborasi Kontrol	35	36	95	66.51	13.373
Kolaborasi Eksperimen	35	57	98	83.51	9.373
Valid N (listwise)	35				

Hasil Statistik Deskriptif Keterampilan Komunikasi Kelas Kontrol dan Eksperimen

Descriptive Statistics					
	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Komunikasi Kontrol	35	27	96	67.20	14.142
Komunikasi Eksperimen	35	50	100	82.29	10.191
Valid N (listwise)	35				

Lampiran 29 Hasil Uji Normalitas dan homogenitas Lembar Observasi Keterampilan Kolaborasi dan Komunikasi

a. Hasil Uji Normalitas Lembar Observasi

Tests of Normality							
	Kelas	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Keterampilan Kolaborasi	kontrol	.141	35	.074	.974	35	.551
	eksperimen	.115	35	.200*	.961	35	.246
Keterampilan Komunikasi	kontrol	.134	35	.115	.964	35	.307
	eksperimen	.131	35	.139	.940	35	.058

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

b. Hasil Uji Homogenitas Lembar Observasi

Test of Homogeneity of Variances				
	Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Keterampilan Kolaborasi	2.023	1	68	.159
Keterampilan Komunikasi	2.169	1	68	.145

Lampiran 30 Hasil Uji Hipotesis Lembar Observasi Keterampilan Kolaborasi dan Komunikasi

Independent Samples Test										
		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
Keterampilan Kolaborasi	Equal variances assumed	2.023	.159	-6.159	68	.000	-17.000	2.760	-22.508	-11.492
	Equal variances not assumed			-6.159	60.908	.000	-17.000	2.760	-22.520	-11.480
Keterampilan Komunikasi	Equal variances assumed	2.169	.145	-5.120	68	.000	-15.086	2.946	-20.965	-9.206
	Equal variances not assumed			-5.120	61.813	.000	-15.086	2.946	-20.976	-9.196

Lampiran 31 Hasil Uji Statistik Deskriptif Angket Keterampilan Kolaborasi dan Komunikasi

Hasil Statistik Deskriptif Keterampilan Kolaborasi Kelas Kontrol dan Eksperimen

Descriptive Statistics					
	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Kolaborasi Kontrol	35	56	84	70.00	6.691
Kolaborasi Eksperimen	35	65	97	81.20	7.776
Valid N (listwise)	35				

Hasil Statistik Deskriptif Keterampilan Komunikasi Kelas Kontrol dan Eksperimen

Descriptive Statistics					
	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Komunikasi Kontrol	35	51	80	64.51	6.409
Komunikasi Eksperimen	35	62	84	71.20	5.263
Valid N (listwise)	35				

Lampiran 32 Hasil Uji Normalitas dan Homogenitas Angket Keterampilan Kolaborasi dan Komunikasi

a. Hasil Uji Normalitas Angket

Tests of Normality							
		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	kelas	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Keterampilan Kolaborasi	kontrol	.132	35	.130	.968	35	.398
	eksperimen	.106	35	.200*	.972	35	.506
Keterampilan Komunikasi	kontrol	.094	35	.200*	.988	35	.960
	eksperimen	.128	35	.155	.930	35	.028

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

b. Hasil Uji Homogenitas Angket

Test of Homogeneity of Variances				
	Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Keterampilan Kolaborasi	.647	1	68	.424
Keterampilan Komunikasi	1.234	1	68	.270

Lampiran 33 Hasil Uji Hipotesis Angket Keterampilan Kolaborasi dan Komunikasi

Independent Samples Test										
		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
Keterampilan Kolaborasi	Equal variances assumed	.647	.424	-6.459	68	.000	-11.200	1.734	-14.660	-7.740
	Equal variances not assumed			-6.459	66.520	.000	-11.200	1.734	-14.661	-7.739
Keterampilan Komunikasi	Equal variances assumed	1.234	.270	-4.769	68	.000	-6.686	1.402	-9.483	-3.889
	Equal variances not assumed			-4.769	65.518	.000	-6.686	1.402	-9.485	-3.887

Lampiran 34 Dokumentasi Pelaksanaan Pembelajaran

**Pelaksanaan Model Pembelajaran NHT berbantuan Media
Problem Card di Kelas Eksperimen (X-9)**





**Pelaksanaan Model Pembelajaran *Discovery Learning* di
Kelas Kontrol (X-10)**



Lampiran 35 Surat Keterangan Telah Melaksanakan Riset



PEMERINTAH PROVINSI JAWA TENGAH
DINAS PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
SEKOLAH MENENGAH ATAS NEGERI 10
SEMARANG



Jalan Padi Raya No.16, Kec. Genuk Kota Semarang Kode Pos 50117
Telepon 024-6594078, email : smanegeri10smg@gmail.com, laman : <http://www.sman10-semarang.sch.id>

SURAT KETERANGAN TELAH MELAKSANAKAN RISET
Nomor : 000.9.2/229/2025

Yang bertanda tangan di bawah ini Kepala SMA Negeri 10 Semarang :

Nama : **Akhirul Fathoni, S.E.**
NIP : 19840218 200903 1 003
Pangkat / Gol : Penata Tingkat I, III/d

Menerangkan bahwa :

Nama : **Vita Herlina**
NPM : 2108086053
Prodi/Jurusan : S1 Pendidikan Biologi
Universitas : Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang

Telah melaksanakan Riset di SMA Negeri 10 Semarang pada tanggal 12 Maret s.d 25 April dengan Judul "Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Numbered Head Together (NHT)* Berbantuan Media Problem Card terhadap Keterampilan Kolaborasi dan Komunikasi Siswa SMA Kelas X".

Demikian surat keterangan ini kami buat, agar dapat digunakan sebagaimana mestinya..

Semarang, 28 Mei 2025
Kepala SMA Negeri 10 Semarang


AKHIRUL FATHONI, S.E.
Penata Tk. I
NIP. 19840218 200903 1 003

Lampiran 36 Data Riwayat Hidup

RIWAYAT HIDUP

A. Identitas Diri

Nama Lengkap : Vita Herlina
Tempat Lahir : Purworejo, 04 Mei 2003
Alamat Rumah : Perum Griya Yasa, Blok A5/16, RT.
02/RW. 09, Cibitung, Bekasi, Jawa
Barat
Nomor HP : 0821-2320-0306
E-mail : 2108086053@student.walisongo.ac.id

B. Riwayat Pendidikan

1. SD Negeri Wanasari 12 (2009-2015)
2. SMP Negeri 2 Cibitung (2015-2018)
3. SMA Negeri 1 Cibitung (2018-2021)
4. UIN Walisongo Semarang (2021-2025)

Semarang, 11 Juni 2025

Penulis,



Vita Herlina

NIM. 2108086053