

**PENGEMBANGAN PROGRAM PEMBELAJARAN *SCAFFOLDING*
DENGAN *PEER TUTORING* UNTUK MENINGKATKAN
KETERAMPILAN KOMUNIKASI ILMIAH DAN *HOTS*
(*Higher Order Thinking Skill*) SISWA SMP**

Tesis

Oleh

**DUWITA PANGESTI PUTRI
NPM 2023025008**



**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2023**

**PENGEMBANGAN PROGRAM PEMBELAJARAN *SCAFFOLDING*
DENGAN *PEER TUTORING* UNTUK MENINGKATKAN
KETERAMPILAN KOMUNIKASI ILMIAH DAN *HOTS*
(*Higher Order Thinking Skill*) SISWA DI SMP**

Oleh

DUWITA PANGESTI PUTRI

Tesis

**Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mencapai Gelar
MAGISTER PENDIDIKAN**

Pada

**Jurusan Pendidikan MIPA
Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung**



**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2023**

ABSTRAK

PENGEMBANGAN PROGRAM PEMBELAJARAN *SCAFFOLDING* DENGAN *PEER TUTORING* UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN KOMUNIKASI ILMIAH DAN *HOTS* (*Higher Order Thinking Skill*) SISWA SMP

Oleh
Duwita Pangesti Putri

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan program pembelajaran *scaffolding* dengan *peer tutoring* yang valid, praktis, dan efektif untuk meningkatkan keterampilan komunikasi ilmiah dan HOTS siswa SMP. Model penelitian pengembangan yang digunakan adalah model ADDIE meliputi tahap (*Analyze, Design, Development, Implement, Evaluation*). Subjek penelitian uji coba terbatas melibatkan 20 siswa kelas IX SMP Negeri 9 Bandar Lampung sedangkan uji coba lapangan melibatkan 64 siswa kelas VIII di SMP Negeri 9 Bandar Lampung yang dipilih secara *purposive sampling* yang terdiri dari kelas yang menggunakan pembelajaran *scaffolding* dan kelas yang menggunakan pembelajaran konvensional. Hasil penelitian menunjukkan bahwa: 1) validitas program pembelajaran *scaffolding* dengan *peer tutoring* dalam meningkatkan keterampilan komunikasi ilmiah dan HOTS memenuhi kriteria valid ditinjau dari aspek kesesuaian isi dan konstruksi; 2) kepraktisan program pembelajaran *scaffolding* dengan *peer tutoring* hasil pengembangan ditinjau dari penilaian keterlaksanaan pembelajaran melalui angket respon guru dan siswa, Adapun kemampuan guru mengelola pembelajaran berkategori sangat tinggi serta respon siswa setelah menggunakan program pembelajaran berkategori sangat tinggi; 3) Keefektivan program pembelajaran *scaffolding* dengan *peer tutoring* untuk keterampilan komunikasi ilmiah pada kelas yang menggunakan pembelajaran *scaffolding* ditinjau dari hasil observasi yang dilakukan berkategori sangat terampil sedangkan kelas yang menggunakan pembelajaran konvensional berkategori terampil. Selain itu, penilaian angket *self-assessment* keterampilan komunikasi ilmiah berkategori sangat terampil sedangkan kelas yang menggunakan pembelajaran konvensional berkategori terampil. Keefektivan program pembelajaran *scaffolding* dengan *peer tutoring* untuk meningkatkan keterampilan HOTS ditinjau dari *n-Gain* berkategori tinggi dan program pembelajaran secara konvensional diperoleh *n-Gain* berkategori sedang, hasil *effect size* berkategori sedang sehingga program pembelajaran *scaffolding* dengan *peer tutoring* berpengaruh terhadap keterampilan HOTS siswa.

Kata kunci: Program pembelajaran, *scaffolding*, *peer tutoring*, keterampilan komunikasi ilmiah, HOTS

ABSTRACT

DEVELOPMENT OF SCAFFOLDING LEARNING PROGRAMS WITH PEER TUTORING TO IMPROVE SCIENTIFIC COMMUNICATION SKILLS AND HOTS (Higher Order Thinking Skill) JUNIOR HIGH STUDENTS

By:

Duwita Pangesti Putri

This study aims to develop a scaffolding learning program with valid, practical, and effective peer tutoring to improve scientific communication skills and HOTS junior high school students. program was developed use ADDIE model including the stages (Analyze, Design, Development, Implement, Evaluation). The subject of the limited trial study involved 20 class IX students of SMP Negeri 9 Bandar Lampung while the field trial involved 64 students of class VIII at SMP Negeri 9 Bandar Lampung who were selected by purposive sampling consisting of classes using scaffolding learning and classes using conventional learning. The results showed that: 1) the validity of the scaffolding learning program with peer tutoring in improving scientific and HOTS communication skills met the valid criteria in terms of the suitability of content and construction; 2) the practicality of scaffolding learning programs with peer tutoring results of the development in terms of the assessment of the implementation of learning through teacher and student response questionnaires. The teacher's ability to manage learning is in the very high category and student responses after using the learning program are in the very high category; 3) The effectiveness of scaffolding learning programs with peer tutoring for scientific communication skills in classes using scaffolding learning in terms of the results of observations made are in the highly skilled category while classes using conventional learning are in the skilled category. In addition, the self-assessment questionnaire assessment of scientific communication skills is in the highly skilled category, while classes that use conventional learning are in the skilled category. The effectiveness of the scaffolding learning program with peer tutoring to improve HOTS skills in terms of n-Gain is in the high category and the conventional learning program is obtained in the medium category, the effect size results are in the medium category so that the scaffolding learning program with peer tutoring has an effect on students' HOTS skills.

Keywords: Learning program, scaffolding, peer tutoring, scientific communication skills, HOTS

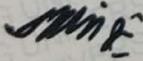
Judul Tesis : **PENGEMBANGAN PROGRAM PEMBELAJARAN
SCAFFOLDING DENGAN PEER TUTORING UNTUK
MENINGKATKAN KETERAMPILAN KOMUNIKASI
ILMIAH DAN HOTS (*HIGHER ORDER THINKING
SKILLS*) SISWA SMP**

Nama Mahasiswa : Duwita Pangesti Putri
NPM : 2023025008
Program Studi : Magister Pendidikan Ilmu Pengetahuan Alam
Jurusan : Pendidikan MIPA
Fakultas : Keguruan dan Ilmu Pendidikan

MENYETUJUI

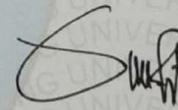
1. Komisi Pembimbing

Pembimbing I,



Dr. Tri Jalmo, M.Si
NIP. 19610910 198603 1 005

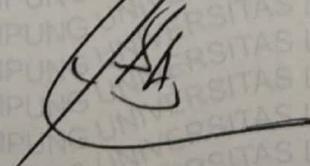
Pembimbing II,



Prof. Dr. Agus Suyatna, M.Si
NIP. 19600821 198503 1 004

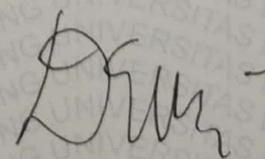
2. Mengetahui,

Ketua Jurusan
Pendidikan MIPA



Prof. Dr. Undang Rosidin, M.Pd
NIP. 19600301 198503 1 003

Ketua Program Studi
Magister Pendidikan IPA

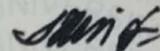


Dr. Dewi Lengkana, M.Sc
NIP. 19611027 198603 2 001

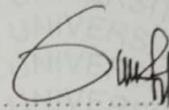
MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

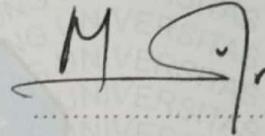
Ketua : Dr. Tri Jalmo, M.Si



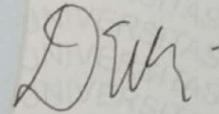
Sekretaris : Prof. Dr. Agus Suyatna, M.Si



Penguji Anggota : 1. Dr. M. Setyarini, M.Si



2. Dr. Dewi Lengkana, M.Sc



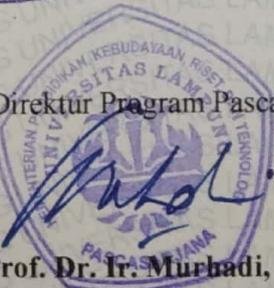
Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan



Prof. Dr. Sunyono, M.Si
NIP. 19651230 199111 1 001

3. Direktur Program Pascasarjana

Prof. Dr. Ir. Murhadi, M.Si
NIP. 19640326 198902 1 001



4. Tanggal Lulus Ujian Tesis : **6 Juni 2023**

LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini adalah:

Nama : Duwita Pangesti Putri
Nomor Pokok Mahasiswa : 2023025008
Fakultas : Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Program Studi : Magister Pendidikan IPA
Alamat : Jl. Nusantara, GG Melati, No. 29, Kota Sepang
Bandar Lampung

Dengan ini menyatakan bahwa dalam tesis ini tidak terdapat karya orang lain yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar magister disuatu perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini disebut daftar pustaka.

Apabila ternyata kelak dikumudian hari terbukti ada ketidak benaran dalam pernyataan saya di atas maka saya akan bertanggung jawab sepenuhnya.

Bandar Lampung, 13 Juni 2022



Duwita Pangesti Putri

NPM. 2023025008

RIWAYAT HIDUP



Duwita Pangesti Putri lahir di Sragen, Jawa Tengah pada tanggal 9 Juni 1997. Penulis merupakan anak kedua dari empat bersaudara dari pasangan suami istri antara Bapak Suparman dan Ibu Ngatinem.

Penulis mengawali pendidikan formal di TK Dharma Wanita I Banaran Kecamatan Kalijambe, Kabupaten Sragen Provinsi Jawa Tengah. Sekolah dasar di SD Negeri Sanggi Kecamatan Padang Cermin, Kabupaten Pesawaran dan lulus pada tahun 2009. Sekolah menengah pertama di SMP Negeri 4 Padang Cermin, Kabupaten Pesawaran dan lulus pada tahun 2012. Sekolah menengah kejuruan di SMK Negeri Padang Cermin, Kabupaten Pesawaran dan lulus pada tahun 2015. Penulis menempuh pendidikan jenjang S-1 Program Studi Pendidikan Biologi di UIN Raden Intan Lampung dan lulus pada tahun 2020. Saat ini penulis menempun pendidikan jenjang S-2 Program Studi Magister Pendidikan IPA di Universitas Lampung sejak tahun 2020.

Selama menjadi peserta didik dan mahasiswi, penulis aktif dalam berbagai kegiatan intra diantaranya anggota OSIS dan *English club* di SMP Negeri 4 padang cermin, anggota PMR, PRAMUKA, dan BINTAL di SMK Negeri Padang cermin, serta menjadi anggota AMPIBI (Asosiasi Mahasiswa Penerima Beasiswa Bidik Misi) dan HIMAPIBIO (Himpunan Mahasiswa Pendidikan Biologi) di UIN Raden Intan Lampung. Sejak tahun 2021 sampai sekarang menjadi guru IPA di SMP Negeri 9 Bandar Lampung.

MOTTO

“Allah yang menjadikan bumi ini mudah untuk kalian, maka berjalanlah diseluruh penjurunya dan makanlah sebagian rezeqi-Nya dan kepada-Nyalah tempat kembali”

(QS. Al Mulk: 15)

“Dinamapun engkau berada selalulah menjadi yang terbaik dan berikan yang terbaik dari yang bisa kita berikan”

(Prof. Dr. Ing. B. J. Habibie)

PERSEMBAHAN

*Tesis ini penulis persembahkan untuk kedua orang tuaku tercinta
Bapak Suparman dan Ibu Ngatinem,
Kakakku Gigih Setyo Saputro dan Ummu Salamah
Adikku Ajeng Wulandaru, Rahmattollo, dan Deviana Althafunnisa*

SANWACANA

Bismillahirrahmanirohim

Segala puji bagi Allah SWT yang telah melimpahkan karunia-Nya kepada penulis sehingga menyelesaikan karya ilmiah (tesis) dengan judul “Pengembangan Program Pembelajaran *Scaffolding* dengan *Peer Tutoring* untuk Meningkatkan Keterampilan Komunikasi Ilmiah dan *HOTS (Higher Order Thinking Skills)* Siswa SMP” yang menjadi salah satu syarat untuk memperoleh gelar Magister Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung.

Di kesempatan ini, penulis menyadari sepenuhnya akan bantuan dan bimbingan dari beberapa pihak dalam rangka menyelesaikan karya ilmiah ini, maka penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Ibu Prof. Dr. Ir. Lusmeilia Afriani, D.E.A.,I.P.M., selaku Rektor Universitas Lampung.
2. Bapak Prof. Dr. Sunyono, M.Si., selaku Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung.
3. Bapak Prof. Dr. Ir. Murhadi, M.Si., selaku Direktur Pascasarjana Universitas Lampung.
4. Bapak Prof. Dr. Undang Rosidin, M.Pd., selaku Ketua Jurusan Pendidikan MIPA Universitas Lampung.
5. Ibu Dr. Dewi Lengkana, M.Sc., selaku Ketua Program Studi Magister Pendidikan IPA dan validator aspek kesesuaian isi dan konstruksi atas segala bimbingan, kritik, dan saran untuk kebaikan daripada produk penelitian yang dihasilkan.
6. Bapak Dr. Tri Jalmo, M.Si., selaku Pembimbing Akademik sekaligus pembimbing I atas kesediaannya dalam memberikan bimbingan, motivasi,

bekal ilmu dan nasihatnya untuk menjadi pribadi yang lebih baik dalam menjalani hidup ke depannya.

7. Bapak Prof. Dr. Agus Suyatna, M.Si., selaku Pembimbing II atas kesediaannya dalam membimbing dengan keikhlasan, motivasi, dan nasihatnya.
8. Bapak Prof. Dr. Abdurrahman, M.Si., selaku validator aspek kesesuaian isi dan konstruksi atas segala bimbingan, kritik, dan saran untuk kebaikan daripada produk penelitian yang dihasilkan.
9. Seluruh dosen Magister Pendidikan IPA Universitas Lampung atas ilmu, nasihat, motivasi, dan arahan yang bermanfaat yang telah diberikan.
10. Segenap civitas akademika program studi Magister Pendidikan IPA.
11. Bapak Trans Kasiono, M.Pd., selaku Kepala UPT SMP Negeri 9 Bandar Lampung yang telah mengizinkan penulis untuk melakukan penelitian di sekolah yang dipimpin.
12. Ibu Larasati Dhian Pertiwi, S.Pd, Gr., selaku validasi uji coba produk kesesuaian isi dan konstruksi.
13. Seluruh guru dan staf TU di SMP Negeri 9 Bandar Lampung atas waktu dan kerjasamanya yang telah diberikan kepada penulis untuk melakukan penelitian.
14. Teman-teman seperjuangan Program Studi Magister Pendidikan IPA tahun 2020 yang selalu mendukung dan memberikan motivasi dalam menyelesaikan penyusunan tesis.

Akhir kata, semoga Allah SWT melimpahkan rahmat dan karuniNya dan semoga tesis ini dapat bermanfaat untuk kita semua.

Aamiin Ya Robal Alamin

Bandar Lampung, 11 Maret 2023

Penulis

Duwita Pangesti Putri

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR.....	xvii
I. PENDAHULUAN	
1. 1 Latar Belakang.....	1
1. 2 Rumusan Masalah	6
1. 3 Tujuan Penelitian.....	6
1. 4 Manfaat Penelitian.....	6
1. 5 Ruang Lingkup Penelitian	7
II. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Program Pembelajaran.....	9
2.2 <i>Scaffolding</i>	10
2.3 <i>Peer Tutoring</i>	13
2.4 Langkah Pembelajaran <i>Scaffolding</i> dengan <i>Peer Tutoring</i>	15
2.5 Keterampilan Komunikasi Ilmiah (KKI).....	16
2.6 HOTS (<i>Higher Order Thinking Skill</i>).....	17
2.7 Materi Sistem Pencernaan Manusia	20
2.8 Penelitian Relevan	21
2.9 Kerangka Pemikiran	25
2.10 Hipotesis Penelitian	26
III. METODE PENELITIAN	
3. 1 Desain Penelitian	27
3. 2 Subjek Penelitian	27
3. 3 Sumber Data	28
3. 4 Langkah-Langkah Penelitian.....	28
3. 5 Alur Penelitian.....	54
3. 6 Teknik Pengumpulan data	56
3. 7 Rubrik Ringkasan Penelitian	56
3. 8 Teknik Analisis data	58
3. 9 Pengujian Hipotesis	67

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Hasil Penelitian.....	72
1. Hasil Tahap <i>Analyze</i> (Analisis)	72
2. Hasil Tahap <i>Implement</i> (Implementasi)	74
3. Hasil Tahap <i>Evaluation</i> (Evaluasi).....	87
4.2 Pembahasan	97
V. KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Kesimpulan.....	114
5.2 Saran	115
DAFTAR PUSTAKA	116
LAMPIRAN.....	126

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Langkah-langkah <i>scaffolding</i> dengan <i>peer tutoring</i>	15
2. Indikator keterampilan komunikasi ilmiah	17
3. Proses kognitif sesuai level kognitif <i>bloom ' revised</i>	19
4. Analisis kedalaman dan keluasan materi sistem pencernaan manusia	20
5. Penelitian relevan	21
6. Rubrik subjek penelitian	27
7. Rancangan RPP <i>scaffolding</i> dengan <i>peer tutoring</i>	30
8. Rancangan LKS sistem pencernaan manusia	30
9. Rancangan LO keterampilan komunikasi ilmiah.....	31
10. Rancangan angket keterampilan komunikasi ilmiah	31
11. Rancangan penilaian pretes-postes HOTS	32
12. KD dan IPK pada <i>scaffolding</i> dengan <i>peer tutoring</i>	34
13. Kegiatan pendahuluan pada RPP <i>scaffolding</i> dengan <i>peer tutoring</i>	38
14. Kegiatan inti pada RPP <i>scaffolding</i> dengan <i>peer tutoring</i>	39
15. Kegiatan penutup pada RPP <i>scaffolding</i> dengan <i>peer tutoring</i>	41
16. Instrumen keterampilan komunikasi ilmiah.....	51
17. Rubrik penilaian pada lembar observasi	51
18. Pedoman penilaian pada lembar observasi	51
19. Asesmen pretes-postes keterampilan HOTS.....	52
20. Desain penelitian.....	53
21. Rubrik ringkasan penelitian	56
22. Penskoran angket validasi kesesuaian isi (skala likert 4).....	60
23. Penskoran angket validasi kesesuaian konstruksi (skala likert 2).....	60
24. Tafsiran persentase angket.....	61
25. Tafsiran skor lembar validasi	61
26. Kriteria tingkat keterlaksanaan lembar observasi	62
27. Kriteria tingkat keterlaksanaan angket.....	63
28. Kriteria koefisien validitas	63
29. Kriteria koefisien reliabilitas.....	64
30. Penskoran LO dan angket (<i>self & peer asesment</i>) keterampilan komunikasi ilmiah.....	65

31. Kriteria ketercapaian keterampilan komunikasi ilmiah	66
32. Kriteria skor <i>n-Gain</i>	67
33. Interpretasi <i>effect size</i>	71
34. Hasil validasi ahli terhadap kesesuaian isi dan konstruksi	75
35. RPP sebelum revisi	79
36. RPP setelah revisi	80
37. Hasil validasi guru terhadap program pembelajaran.....	81
38. Hasil uji validitas soal pretes-postes keterampilan HOTS.....	82
39. Hasil obeservasi keterlaksanaan program pembelajaran	83
40. Hasil respon siswa terhadap keterlaksanaan program pembelajaran	85
41. Hasil respon siswa sebagai tutor belajar	85
42. Hasil respon siswa dengan menggunakan <i>tutoring</i>	86
43. Keterampilan komunikasi ilmiah perindikator observasi	89
44. Keterampilan komunikasi ilmiah perindikator angket <i>self-assessment</i>	90
45. Nilai <i>n-Gain</i> kelas eksperimen dan kelas kontrol	92
46. Hasil Uji Normalitas	94
47. Hasil Uji Homogenitas.....	95
48. Uji <i>Independent Sampel t-Test</i> Keterampilan HOTS.....	95
49. Hasil uji <i>effect size</i>	96

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Konsep <i>scaffold</i> dalam membangun ZPD siswa.....	11
2. Strategi <i>scaffolding</i>	12
3. Aspek keterampilan berpikir tingkat tinggi	18
4. Kerangka pemikiran.....	26
5. Identitas pada RPP <i>scaffolding</i> dan <i>peer tutoring</i>	33
6. KI pada RPP <i>scaffolding</i> dan <i>peer tutoring</i>	33
7. Tujuan pembelajaran pada RPP <i>scaffolding</i> dengan <i>peer tutoring</i>	35
8. Contoh materi pada pertemuan ke-1	35
9. Contoh materi pada pertemuan ke-2	36
10. Contoh materi pada pertemuan ke-3	37
11. Model, strategi, metode, media, alat, dan sumber belajar	37
12. Penilaian hasil belajar pada RPP <i>scaffolding</i> dengan <i>peer tutoring</i>	42
13. Identitas pada LKS <i>scaffolding</i> dengan <i>peer tutoring</i>	43
14. KD dan IPK pada LKS <i>scaffolding</i> dengan <i>peer tutoring</i>	44
15. Petunjuk belajar pada LKS <i>scaffolding</i> dengan <i>peer tutoring</i>	44
16. Tahap <i>stimulation (teacher does it)</i> pada LKS	45
17. Tahap <i>problem statement (Group does it)</i> pada LKS	47
18. Tahap <i>data collecting (Teacher does it)</i> pada LKS	47
19. <i>Data processing (Group does it)</i> pada LKS	49
20. <i>Generalization (Group does it)</i> pada LKS	49
21. Identitas LO dan petunjuk pengisian KKI	50
22. Bagan alur penelitian	57
23. Hasil analisis kebutuhan guru IPA.....	72
24. Hasil analisis angket kebutuhan siswa	73
25. Soal pretes-postes sebelum revisi	76
26. Soal pretes-postes setelah revisi.....	76
27. Soal pretes-postes sebelum revisi	77
28. Soal pretes-postes setelah revisi.....	77
29. Soal pretes-postes sebelum revisi	78
30. Soal pretes-postes setelah revisi.....	78
31. Rata-rata nilai keterampilan komunikasi ilmiah	88
32. Rata-rata keterampilan komunikasi ilmiah setiap pertemuan.....	88

33. Rata-rata keterampilan komunikasi ilmiah berdasarkan angket (<i>self-assessment</i>) siswa	90
34. Rata-rata nilai pretes-postes	91
35. Nilai rata-rata <i>n-Gain</i> per indikator keterampilan HOTS	92
36. Persebaran data <i>n-Gain</i> indikator menganalisis.....	93
37. Persebaran data <i>n-Gain</i> indikator mengevaluasi.....	93
38. Persebaran data <i>n-Gain</i> indikator mengkreasi	94
39. Hasil jawaban siswa pada aspek <i>problem statement (Group does it)</i>	103
40. Hasil jawaban siswa pada aspek <i>data processing (Group does it)</i>	104
41. Hasil jawaban siswa pada aspek <i>generalization (Group does it)</i>	106
42. Jawaban terkait indikator keterampilan menganalisis (C4) pada kelas eksperimen	108
43. Jawaban terkait indikator keterampilan menganalisis (C4) pada kelas kontrol	109
44. Jawaban terkait indikator keterampilan mengevaluasi (C5) pada kelas eksperimen	110
45. Jawaban terkait indikator keterampilan mengevaluasi (C5) pada kelas Kontrol	110
46. Jawaban terkait indikator keterampilan mengkreasi (C6) pada kelas eksperimen	111
47. Jawaban terkait indikator keterampilan mengkreasi (C6) pada kelas Kontrol	112

LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Angket analisis kebutuhan guru	127
2. Angket analisis kebutuhan siswa	129
3. Persentase hasil angket analisis kebutuhan guru.....	131
4. Persentase hasil angket analisis kebutuhan siswa	133
5. Lembar validasi kesesuaian isi dan konstruksi program pembelajaran	135
6. Hasil validasi ahli 1 (Dosen) terhadap kesesuaian isi dan konstruksi	144
7. Persentase validasi ahli 1 (Dosen) terhadap kesesuaian isi	151
8. Persentase validasi ahli 1 (Dosen) terhadap kesesuaian konstruksi	155
9. Hasil validasi ahli 2 (Dosen) terhadap kesesuaian isi dan konstruksi	159
10. Persentase validasi ahli 2 (Dosen) terhadap kesesuaian isi	166
11. Persentase validasi ahli 2 (Dosen) terhadap kesesuaian konstruksi	170
12. Hasil uji coba terbatas guru terhadap kesesuaian isi dan konstruksi	174
13. Persentase uji coba terbatas guru terhadap kesesuaian isi	181
14. Persentase uji coba terbatas guru terhadap kesesuaian konstruksi	185
15. Hasil rekapitulasi pretes-postes uji coba terbatas	189
16. Hasil validitas dan reabilitas	190
17. Rekapitulasi hasil angket keterampilan komunikasi ilmiah kelas eksperimen	191
18. Rekapitulasi hasil angket keterampilan komunikasi ilmiah kelas kontrol	192
19. Rekapitulasi hasil angket keterampilan komunikasi ilmiah perindikator kelas eksperimen	193
20. Rekapitulasi hasil angket keterampilan komunikasi ilmiah perindikator kelas kontrol	194
21. Nilai keterampilan komunikasi ilmiah perpertemuan kelas eksperimen	195
22. Nilai keterampilan komunikasi ilmiah perpertemuan kelas kontrol	196
23. Sebaran nilai keterampilan komunikasi ilmiah indikator mengidentifikasi kemampuan dalam memperoleh informasi).....	197
24. Sebaran nilai keterampilan komunikasi ilmiah indikator menyatakan peristiwa sehari-hari.....	198
25. Sebaran nilai keterampilan komunikasi ilmiah indikator menyumbang ide/gagasan dalam kerja kelompok	199

26. Sebaran nilai keterampilan komunikasi ilmiah indikator menjelaskan ide/gagasan.....	200
27. Sebaran nilai keterampilan komunikasi ilmiah indikator mengkomunikasikan hasil diskusi	201
28. Data penguasaan konsep keterampilan HOTS.....	202
29. Hasil pretes kelas eksperimen	203
30. Hasil postes kelas eksperimen	204
31. Hasil pretes kelas kontrol	205
32. Hasil postes kelas kontrol	206
33. <i>n-Gain</i> keterampilan HOTS menganalisis	207
34. <i>n-Gain</i> keterampilan HOTS mengevaluasi	208
35. <i>n-Gain</i> keterampilan HOTS mengkreasi	209
36. Data deskriptif.....	210
37. Hasil uji normalitas	211
38. Hasil uji homogenitas	212
39. Hasil uji <i>independent sample t-test</i> keterampilan HOTS.....	213
40. Hasil uji <i>effect size</i>	214
41. Lembar observasi terhadap keterlaksanaan program pembelajaran	215
42. Hasil lembar observasi terhadap keterlaksanaan program pembelajaran	217
43. Angket respon siswa terhadap program pembelajaran	218
44. Hasil angket respon siswa terhadap program pembelajaran	219
45. Angket <i>self-assessment</i> sebagai tutor belajar.....	220
46. Hasil angket <i>self-assessment</i> sebagai tutor belajar	221
47. Angket <i>self-assessment</i> terhadap penggunaan tutor belajar.....	222
48. Hasil angket <i>self-assessment</i> terhadap penggunaan tutor belajar	223
49. Surat pengantar validasi	224
50. Surat pengantar penelitian.....	227
51. Surat balasan penelitian	228
Dokumentasi	229

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pendidikan berperan penting dalam menyiapkan generasi muda yang memiliki kualifikasi sesuai dengan tantangan abad 21. Trend kegiatan pembelajaran yang saat ini mendominasi kebutuhan masa depan yaitu keterampilan komunikasi ilmiah dan HOTS. Dua keterampilan penting yang sangat dibutuhkan pada bursa pasar kerja saat ini dan akan datang (Hilliker *et al.*, 2022; Maker, 2021; NACE, 2020; PPRC, 2010; Riemer, 2007; Rosidin *et al.*, 2019). Dunia kerja menuntut generasi muda untuk dapat meningkatkan kompetensinya, dengan demikian keterampilan tersebut akan sangat membantu seseorang dalam memecahkan masalah yang dihadapi pada bidangnya masing-masing, Dalam kesehariannya seorang pekerja selalu berinteraksi dengan tim dan setiap orang dalam tim tersebut memiliki keahlian yang berbeda, Oleh karena itu, adanya keterampilan berpikir dan interaksi antar pekerja akan mencapai hasil yang lebih baik. Berdasarkan hal tersebut, sudah selayaknya pendidikan di sekolah mengarahkan perhatiannya pada pengembangan keterampilan di atas yaitu keterampilan komunikasi ilmiah dan HOTS (Child *et al.*, 2016; Ilmi *et al.*, 2020; Wati *et al.*, 2019).

Berdasarkan hasil survei TIMSS (*Trends in International Match and Science Survey*) dan PISA (*Programmer for International Student Assessment*) keterampilan komunikasi ilmiah dan HOTS siswa masih rendah. Sejak keikutsertaannya TIMSS dan PISA dari tahun 1999-2018 peringkat siswa Indonesia belum mampu menempati posisi atas (Nugroho, 2018). Berdasarkan informasi terbaru yang dirilis dari (*teachermagazine.com*), Indonesia tidak ikut berpartisipasi dalam kompetisi TIMSS tahun 2019. Berdasarkan hasil survei kompetisi TIMSS terakhir yang diikuti Indonesia pada tahun 2015 yang diselenggarakan oleh IEA, Indonesia menem-

pati peringkat ke-44 dari 47 negara dengan perolehan skor rata-rata mencapai 397 poin. Hasil analisis aspek kemampuan sains siswa Indonesia menempati posisi terendah dengan perolehan skor rata-rata 500 poin (Martin *et al.*, 2016; Mullis *et al.*, 2015).

Selain itu berdasarkan informasi yang dirilis dari (*adda.com*), data survei hasil kompetisi PISA terakhir yang diikuti Indonesia tahun 2018 yang diselenggarakan oleh (OECD) sebelum kompetisi PISA 2021 diundur pelaksanaannya pada tahun 2022, kemampuan sains siswa Indonesia menempati peringkat ke-70 dari 78 negara dengan skor 396 poin dan skor rata-rata internasional mencapai 489 poin. Berdasarkan survei kompetisi penilaian tersebut menunjukkan bahwa mayoritas siswa Indonesia masih berada pada tataran LOTS (*Lower Order Thinking Skills*). Hal tersebut mengindikasikan bahwa literasi sains siswa masih rendah (*low international benchmark*) baik dari segi proses, konten dan aplikasi sains masih belum sesuai dengan harapan. Masih banyak materi hafalan yang tertimbun dan berada pada ranah *short term memory*, kemampuan berpikir siswa Indonesia masih sekedar tataran LOTS. (OECD, 2019a, 2019b; Summaries, 2019).

Berdasarkan hasil survei lain terkait pelaksanaan pembelajaran yang dilakukan oleh KPAI (Komisi Perlindungan Anak Indonesia) hanya 11,30% guru yang menekankan pembelajaran secara kolaboratif yang melatih keterampilan komunikasi ilmiah siswa (KPAI R.N, 2021). Keterampilan komunikasi ilmiah yang tidak berkembang akan menjadi kendala bagi siswa untuk mengungkapkan ide-ide sains yang dimilikinya, sehingga siswa akan kesulitan untuk menghubungkan gagasan/ide dalam memecahkan suatu permasalahan/tugas belajar (Yasir *et al.*, 2020). Rendahnya keterampilan komunikasi ilmiah siswa Indonesia dalam bidang sains dipengaruhi oleh esensi pembelajaran yang penerapannya masih banyak menggunakan cara konvensional yang berpusat pada guru. Para ahli mengakui bahwa pembelajaran konvensional sangat tidak efektif dalam meningkatkan *cognitive skills* seperti keterampilan komunikasi ilmiah dan HOTS karena tidak memberikan *feedback* yang baik dalam mengembangkan kompetensi potensial siswa untuk terlibat aktif dalam mengikuti kegiatan pembelajaran (Luna, 2015; Scott, 2015). Berdasarkan hal

tersebut, tercapainya keterampilan komunikasi ilmiah dan HOTS siswa sangat ditentukan oleh keterampilan guru dalam merancang program pembelajaran, sehingga siswa tidak hanya mengingat fakta tetapi dapat menemukan sendiri konsep pelajaran dengan cara bertanya, observasi, mengajukan hipotesis, mengumpulkan data dan mengambil kesimpulan dari segala bentuk data (Alismail *et al.*, 2015; Ely *et al.*, 2007).

Upaya dalam meningkatkan keterampilan komunikasi ilmiah dan HOTS siswa dibutuhkan sebuah program inovatif yang melibatkan siswa untuk aktif dalam mengikuti kegiatan pembelajaran. Program pembelajaran yang digunakan harus dirancang dan direncanakan secara berkesinambungan dalam proses pembelajaran untuk mencapai tujuan yang telah ditetapkan. Salah satu pembelajaran yang melatih siswa untuk meningkatkan keterampilan berpikir, bekerja, bersikap ilmiah serta mengomunikasikan sains dengan baik yaitu *scaffolding* (Aprian *et al.*, 2017). Pembelajaran *scaffolding* dalam praktiknya didasarkan oleh konsep Vigotsky, bahwa interaksi sosial berpengaruh dalam membangun kognisi anak melalui perkembangan ZPD (*Zone of Proximal Development*) (Jalmo *et al.*, 2010; Marginson *et al.*, 2017). Adapun hubungan antara ZPD dan *scaffolding* terlihat ketika guru memberikan bantuan ketika siswa dirasa kesulitan untuk menyelesaikan permasalahan/tugas dalam ZPDnya (Angrist *et al.*, 2021; Buyung, 2017; Donnelly *et al.*, 2021; Engzell *et al.*, 2021; Grewenig *et al.*, 2021; Hammerstein *et al.*, 2021; Kaffenberger, 2021; Storey *et al.* 2021).

Berdasarkan bantuan (*scaffold*) juga merupakan bentuk bantuan bukan hanya dari guru tetapi bantuan yang diberikan oleh tutor belajar untuk menyelesaikan permasalahan/tugas belajar. Oleh karena itu penggunaan *peer tutoring* dapat digunakan untuk mendukung proses pembelajaran yang fokus pada pemberian *scaffold* oleh rekan belajarnya, sehingga terjalin interaksi yang kompleks antara guru dan siswa dalam membantu mengembangkan kompetensi siswa hingga mencapai kompetensi potensialnya. Pembelajaran *peer tutoring* dilakukan dengan memberdayakan siswa yang memiliki kompetensi tinggi/pintar untuk menjadi tutor bagi rekan belajarnya, sehingga terbangun kegiatan belajar kelompok di bawah pengawasan guru

(Manubey *et al.*, 2021; Mellado *et al.*, 2017). Pembelajaran yang dilakukan antara rekan belajarnya (*tutor* dan *tutee*) secara lebih intensif untuk menyelesaikan permasalahan/tugas membantu siswa dalam memahami konsep pelajaran (Prihatinah *et al.*, 2018; Sumarni, 2022).

Salah satu KD pengetahuan pada mata pelajaran IPA di SMP kelas VIII yaitu “menganalisis sistem pencernaan pada manusia dan memahami gangguan yang berhubungan dengan sistem pencernaan, serta upaya menjaga kesehatan sistem pencernaan” dengan KD keterampilan yaitu “menyajikan hasil penyelidikan tentang pencernaan mekanis dan kimiawi”. Apabila ditinjau dari KD tersebut, siswa dihadapkan pada permasalahan nyata untuk dapat menganalisis konsep pembelajaran yang tentunya membutuhkan keterampilan berpikir khususnya komunikasi ilmiah dan HOTS. Materi sistem pencernaan merupakan materi yang bersifat abstrak, karena tidak bisa diamati secara langsung proses kerjanya, siswa akan mempelajari bagaimana sebenarnya perjalanan makanan di dalam tubuh untuk menghasilkan energi sebelum akhirnya dikeluarkan.

Berdasarkan hal tersebut, untuk mengajarkan keterampilan menganalisis siswa diberi pengalaman untuk melakukan kegiatan menganalisis dan guru harus memfasilitas kegiatan pembelajaran yang bersifat abstrak. Selain itu, peran tutor belajar juga mendorong siswa untuk berinteraksi dan mengkomunikasikan materi sehingga terjalin interaksi belajar kelompok yang dapat memfasilitasi siswa untuk berpikir komprehensif, serta memudahkan siswa untuk memahami fakta-fakta pembelajaran untuk diterapkan dalam kehidupan sehari-hari sehingga dapat meningkatkan pemahaman yang lebih tinggi. Hasil survei yang telah dilakukan pada 74 guru IPA (Lampiran 3) di beberapa SMP Negeri dan Swasta di wilayah Lampung menunjukkan bahwa 42% guru sudah membelajarkan materi IPA dengan menggunakan strategi pembelajaran dan LKS yang tepat, akan tetapi belum semua langkah-langkah pembelajaran mengarahkan siswa untuk bekerja secara mandiri setelah dilakukannya kerja kelompok. Berdasarkan hal tersebut hanya 19% guru yang menggunakan langkah-langkah *scaffolding* yang fokus pada pengembangan potensial siswa. Selanjutnya pada komponen *peer tutoring* hasil survei menunjukkan

bahawa 62% guru sudah melatih siswa untuk belajar kelompok akan tetapi kegiatan belajar kelompok yang dilakukan tidak ada aturan dalam pembagian kelompoknya (heterogen), hanya 23% guru yang menggunakan peraturan pembagian kelompok dengan membagi jumlah siswa yang sama dan setiap kelompok terdapat siswa yang paling pintar untuk membimbing teman-teman sekelompoknya, adapun hasil survei pada komponen keterampilan komunikasi ilmiah dan HOTS menunjukkan bahwa 53% guru sudah melatih keterampilan komunikasi ilmiah dan HOTS siswa hanya saja guru belum pernah mengukur tingkat keterampilan komunikasi ilmiah dan HOTS siswa. Berdasarkan hasil evaluasi terhadap penggunaan strategi pembelajaran yang dianggap efektif oleh guru IPA menunjukkan 53% strategi pembelajaran yang digunakan belum mengantarkan siswa untuk mencapai KKM dan hanya sebagian kecil siswa yang sudah mencapai KKM.

Selanjutnya hasil survei yang dilakukan pada 126 siswa kelas VIII (Lampiran 4) di beberapa SMP Negeri dan Swasta di wilayah Lampung menunjukkan bahwa 66% guru selalu berada di kelas untuk membimbing siswa belajar, namun hanya 23% guru yang menggunakan langkah-langkah pembelajaran *scaffolding* yang berorientasi pada pengembangan kompetensi potensial siswa. Selanjutnya terkait dengan proses pembelajaran, 72% guru sering memberikan kesempatan kepada kelas untuk bekerja sama dalam kelompok meskipun dalam pembagian kelompoknya dilakukan secara acak tanpa membagi jumlah siswa yang paling pintar untuk membimbing teman-teman sekelompoknya. Secara keseluruhan berdasarkan hasil survei yang telah dilakukan pada guru SMP di wilayah Lampung menyetujui adanya pengembangan program pembelajaran *scaffolding* dengan *peer tutoring* sebagai contoh program pembelajaran yang diharapkan dapat melatih/mengantarkan siswa untuk mengembangkan kompetensinya hingga mencapai kompetensi potensialnya.

Beberapa hal yang mengacu pada permasalahan di atas dan sebagai salah satu upaya untuk memberikan solusi atas masalah yang telah dijabarkan, maka penulis melakukan penelitian dengan judul “pengembangan program pembelajaran *scaffolding* dengan *peer tutoring* untuk meningkatkan keterampilan komunikasi ilmiah dan HOTS siswa SMP.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah diuraikan, maka rumusan masalah pada penelitian ini, yaitu:

1. Bagaimana program pembelajaran *scaffolding* dengan *peer tutoring* yang valid untuk meningkatkan keterampilan komunikasi ilmiah dan HOTS siswa SMP?
2. Bagaimana kepraktisan program pembelajaran *scaffolding* dengan *peer tutoring* untuk meningkatkan keterampilan komunikasi ilmiah dan HOTS siswa SMP?
3. Bagaimana efektivitas program pembelajaran *scaffolding* dengan *peer tutoring* dalam meningkatkan keterampilan komunikasi ilmiah dan HOTS siswa SMP?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah diuraikan, maka tujuan penelitian ini yaitu:

1. Mengembangkan program pembelajaran *scaffolding* dengan *peer tutoring* yang valid untuk meningkatkan keterampilan komunikasi ilmiah dan HOTS siswa SMP.
2. Mendeskripsikan kepraktisan program pembelajaran *scaffolding* dengan *peer tutoring* dalam meningkatkan keterampilan komunikasi ilmiah dan HOTS siswa SMP.
3. Mendeskripsikan efektivitas program pembelajaran *scaffolding* dengan *peer tutoring* dalam meningkatkan keterampilan komunikasi ilmiah dan HOTS siswa SMP.

1.4 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan berbagai manfaat bagi pihak yang bersangkutan, yaitu:

1. Manfaat Praktis

a. Siswa

Mempermudah siswa mencapai kompetensi potensialnya sehingga dapat meningkatkan keterampilan komunikasi ilmiah dan HOTS siswa SMP,

sehingga terlatih sejak dini untuk siap bersaing di dunia kerja dan tingkat global.

b. Guru

Salah satu alternatif program pembelajaran yang dapat digunakan guru dalam membantu siswa mencapai kompetensi potensialnya.

c. Lembaga Pendidikan

Melalui penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi atau rujukan sebagai upaya meningkatkan mutu pembelajaran IPA di sekolah.

d. Peneliti Lain

Memberikan referensi bagi peneliti lain dalam melakukan penelitian.

2. Manfaat Teoritis

Diperoleh prinsip untuk meningkatkan keterampilan komunikasi ilmiah dan HOTS.

1.5 Ruang Lingkup Penelitian

Berikut merupakan ruang lingkup penelitian untuk membatasi kesalahan penafsiran yang terdapat pada penelitian ini, yaitu:

1. Program pembelajaran yang dikembangkan berupa rencana pelaksanaan pembelajaran *scaffolding* dengan *peer tutoring* berupa RPP, LKS, Instrumen keterampilan komunikasi ilmiah dan HOTS.
2. Strategi *scaffolding* yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari dua aspek pembelajaran yang sudah dimodifikasi yaitu: a) *teacher does it*, b) *group does it* (Jalmo *et al.*, 2010).
3. Penerapan *peer tutoring* terletak pada tahap *group does it*: siswa bersama tutor belajarnya masing-masing berdiskusi untuk memecahkan permasalahan belajar.
4. Keterampilan komunikasi ilmiah terdiri dari 5 indikator yaitu (Spektor-Levy *et al.*, 2008) dengan indikator: a) mengidentifikasi kemampuan dalam memperoleh informasi, b) dapat menyatakan peristiwa sehari-hari dalam bahasa atau simbol sains, c) menyumbangkan ide/gagasan dalam kerja kelompok,

- d) Menjelaskan ide/gagasan, dan e) mengkomunikasikan hasil diskusi. Adapun pencapaian keterampilan komunikasi ilmiah diukur menggunakan instrumen lembar observasi dan angket (*self assessment*).
5. Keterampilan HOTS yang diukur adalah: a) menganalisis/*analyze*, b) mengevaluasi/*evaluate*, c) mengkreasi/*creating* (Krathwohl, 2002). Pencapaian keterampilan HOTS diukur menggunakan instrumen tes tertulis (pretes-postes).
 6. Kompetensi dasar yang digunakan fokus pada materi sistem pencernaan manusia kelas VIII, yaitu KD 3.5 “Menganalisis sistem pencernaan pada manusia dan memahami gangguan yang berhubungan dengan sistem pencernaan, serta upaya menjaga kesehatan sistem pencernaan” dan KD 4.5 “Menyajikan hasil penyelidikan tentang pencernaan mekanis dan kimiawi”.
 7. Kevalidan produk program pembelajaran *scaffolding* dengan *peer tutoring* dapat dilihat dari tingkat validitas isi dan konstruk menurut dosen/ahli.
 8. Kepraktisan produk program pembelajaran *scaffolding* dengan *peer tutoring* dapat dilihat dari keterlaksanaan program pembelajaran, adapun pencapaian keterlaksanaan produk diukur menggunakan lembar observasi guru dan angket respon siswa.
 9. Efektivitas produk program pembelajaran *scaffolding* dengan *peer tutoring* dapat dilihat dari persentase nilai keterampilan komunikasi ilmiah siswa didasarkan pada lembar observasi yang dinilai oleh observer dan angket (*self-assessment*) dengan kriteria minimal terampil. Selain itu, Efektivitas keterampilan HOTS siswa dilihat dari peningkatan *n-Gain* dengan kriteria minimal sedang dan *efek size* keterampilan HOTS siswa setelah mengikuti tes tertulis (pretes-postes) dengan kriteria minimal sedang.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Program Pembelajaran

Program pembelajaran merupakan serangkaian aktivitas yang direncanakan dengan seksama dan pelaksanaannya (belajar, mengajar, dan penilaian) berlangsung untuk mencapai target/sasaran pembelajaran. Pembelajaran yang baik memerlukan perencanaan yang matang, selain itu pelaksanaan kegiatan pembelajaran melibatkan berbagai subjek baik itu guru maupun siswa yang saling memiliki keterikatan untuk mencapai tujuan pembelajaran yang tertuang dalam standar kompetensi (Breland *et al.*, 2023; Ellis *et al.*, 2020). Berikut merupakan empat poin yang harus diperhatikan dalam membuat/mengembangkan program pembelajaran yaitu: 1) kegiatan belajar yang senantiasa terikat dengan hasil, 2) suatu rencana yang mengidentifikasi bagaimana proses pembelajaran akan disampaikan dan dukungan yang diberikan oleh siswa, 3) suatu rencana kegiatan evaluasi pembelajaran, 4) media pelajaran dan berbagai sumber yang diperlukan dalam kegiatan pembelajaran, 5) praktisi dan sumber daya lainnya harus terlatih (Gunawan, 2011).

Berdasarkan pendapat Clark *et al.*, (2023), program pembelajaran merupakan strategi pembelajaran dan penilaian yang digunakan dalam menyampaikan dan menilai unit kompetensi yang ingin dicapai, adapun cakupan program pembelajaran meliputi hasil belajar/tujuan pembelajaran (berasal dari standar kompetensi) dan garis besar isi, urutan, struktur pembelajaran, metode penyampaian dan alat evaluasi yang akan digunakan untuk menilai kegiatan pembelajaran. Berdasarkan pemaparan dari beberapa ahli tersebut, maka dapat disimpulkan bahwa program pembelajaran merupakan rancangan/perencanaan suatu kegiatan yang berkesinambungan dalam proses pembelajaran yang memiliki tujuan dan melibatkan sekelom-

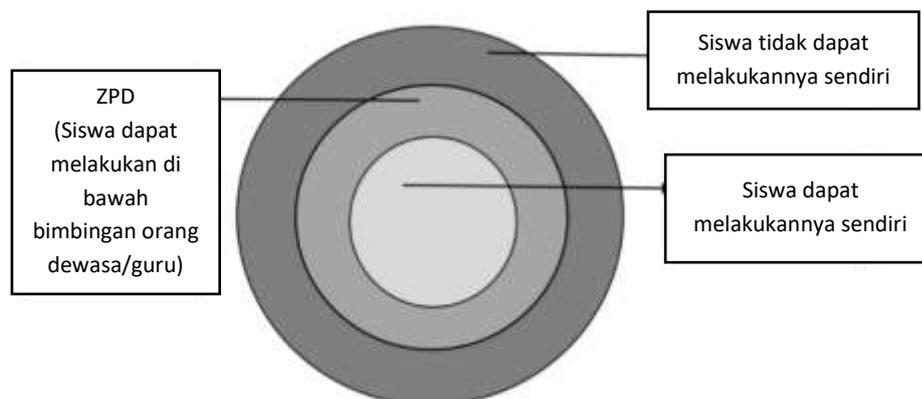
pok orang (guru dan siswa) untuk mencapai tujuan pembelajaran yang telah ditentukan dengan standar kompetensi.

2.2 Strategi *Scaffolding*

Strategi *scaffolding* pertama kali dikenalkan oleh Wood, Bruner dan Ross pada tahun 1976 sebagai perkembangan strategi belajar dari teori sosiokultural Vygotsky yang dikenal dengan istilah *social cultural constructivist theory*. Teori tersebut menjelaskan bahwa interaksi sosial memainkan peran penting dalam mengembangkan kognisi anak melalui petunjuk dan informasi dari pihak lain. Selain itu, peristiwa belajar juga tidak terlepas dari pengalaman sosial dan budaya yang terdapat di lingkungan siswa. Berdasarkan hal tersebut, petunjuk dan informasi yang tidak terlepas dari peran, fungsi dan pentingnya bahasa dalam komunikasi sosial yang dimulai pada tahap pemberian bimbingan sampai pada tahap tukar menukar informasi dan pengetahuan inilah yang dikenal sebagai bantuan dari strategi *scaffolding* (Nurulsari *et al.*, 2017; Sari *et al.*, 2018).

Selain penerapan strategi *scaffolding* yang erat kaitannya dengan konsep sosial budaya, juga penerapannya berkaitan erat dengan konsep ZPD (*Zone of Proximal Development*). Konsep ZPD merupakan serangkaian tugas yang sulit dikuasai dan dipecahkan siswa secara mandiri tetapi dapat dipelajari melalui bantuan orang lain seperti guru atau teman belajarnya yang lebih cakap (Gambar 1). Penerapan strategi *scaffolding* mengacu pada bantuan yang diberikan oleh orang lain untuk mencapai pengetahuan yang lebih dari yang dia dapat dalam ZPD. Berdasarkan hal tersebut, ZPD berperan mengembangkan jarak dua tingkat kemampuan siswa dalam mengerjakan tugas mulai dari kemampuan siswa dalam mengerjakan tugas secara mandiri dan kemampuan siswa dalam mengerjakan tugas melalui bantuan guru dan rekan belajarnya. Hal ini dapat dikatakan bahwa strategi *scaffolding* adalah penerapan dari ZPD artinya setiap siswa memiliki tempo perkembangannya masing-masing, sehingga guru dapat memberikan pelajaran yang sesuai dengan ZPD yang dimiliki pada masing-masing siswa (Verrawati, 2015). Berikut merupakan diagram yang

menggambarkan posisi bantuan (*scaffold*) yang diberikan guru untuk membangun pengetahuan siswa yang berada dalam ZPD yaitu:

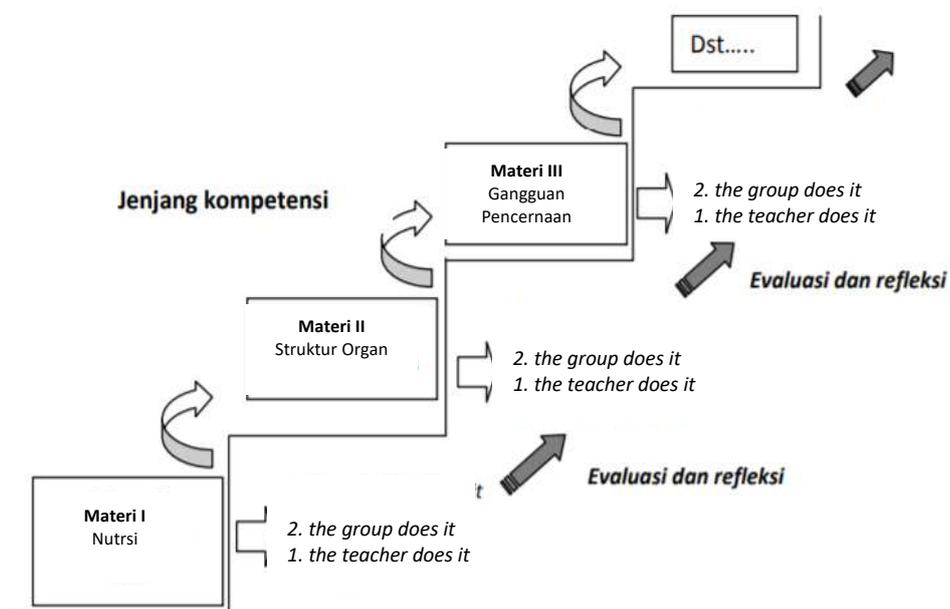


Gambar 1. Konsep bantuan (*scaffold*) dalam Membangun ZPD Siswa (Isrok'atun *et al.*, 2019)

Istilah lain juga menjelaskan bahwa strategi *scaffolding* merupakan bantuan belajar melalui pemberian kontrol secara berangsur-angsur yang dilakukan guru dalam meningkatkan penguasaan belajar siswa. Selain itu, strategi ini juga bersifat temporer, artinya jika siswa yang sudah memiliki kemampuan dalam menyelesaikan tugasnya secara mandiri, maka penggunaan strategi *scaffolding* akan dikurangi secara berangsur-angsur melalui alat pembelajaran yang dapat meningkatkan keterampilan siswa dalam memecahkan masalah (*problem solving*). Penggunaan strategi *scaffolding* pada dasarnya hanya bersifat sementara, agar siswa memiliki kecakapan menjadi pelajar yang mandiri, dapat mengatur diri, dan menjadi *problem solver* yang baik dalam belajar (Bakker *et al.*, 2015; Isrok'atun *et al.*, 2019).

Berdasarkan beberapa pemaparan di atas, maka dapat disimpulkan bahwa strategi *scaffolding* merupakan bantuan yang diberikan kepada siswa secara terstruktur mulai dari awal pembelajaran kemudian mengurangi bantuan dan memberikan kesempatan siswa untuk mengambil alih tanggung jawab yang semakin besar setelah siswa dapat melakukannya sendiri. Bantuan yang diberikan kepada siswa untuk belajar memecahkan masalah di luar upayanya sendiri yang nantinya akan dicapai melalui bantuan yang diberikan oleh guru dan rekan belajarnya. Tahapan strategi *scaffolding* dalam kegiatan pembelajaran yang harus dilalui dalam setiap

prosesnya (Gambar 2) yaitu: 1) (*the teacher does it*) guru berperan sebagai MKO (*More Knowledge Others*) yang memfasilitasi siswa untuk mengembangkan kompetensinya hingga mencapai kompetensi potensialnya dalam memecahkan masalah, 2) (*the group does it*) peran guru sebagai MKO diserahkan kepada kerja kelompok, siswa bekerja sama dengan kelompoknya masing-masing sehingga terbangun interaksi dan komunikasi anatar sesama rekan belajarnya lebih intensif dalam memecahkan masalah, kemudian dilakukan evaluasi dan refleksi oleh guru (Boonmoh, 2019; Hsieh, 2017; Jalmo & Rustaman, 2010; Larkin, 2002; Rosid *et al.*, 2019). Berikut merupakan skema dari startegi *scaffolding* yaitu:



Gambar 2. Strategi *Scaffolding* (Jalmo *et al.*, 2010)

Manfaat yang terdapat pada penggunaan strategi *scaffolding* dalam kegiatan pembelajaran tidak hanya bantuan yang diberikan kepada siswa untuk belajar memecahkan masalah tetapi juga berkaitan erat dengan perkembangan konsep diri siswa (Sunyono, 2015). Berikut merupakan beberapa manfaat dari penggunaan strategi *scaffolding* dalam pembelajaran yaitu:

1. Mendorong perkembangan siswa.
2. Merancang kreativitas siswa.
3. Meningkatkan dan memperbaiki proses belajar yang selama ini diterapkan siswa.

4. Membantu mengembangkan konsep diri siswa melalui pemberian bantuan serta bimbingan belajar kepada siswa.
5. Menstimulus refleksi siswa.
6. Membantu serta meluruskan tujuan belajar yang hendak dicapai oleh siswa.

Berdasarkan manfaat yang telah disebutkan di atas, maka dapat diketahui bahwa penggunaan strategi *scaffolding* dalam kegiatan pembelajaran memiliki dampak positif dalam meningkatkan kreativitas siswa, menumbuhkan rasa tanggung jawab, serta meningkatkan keterampilan berpikir dalam mencapai kompetensi potensialnya.

2.3 Peer Tutoring

Tahap dari strategi *scaffolding* khususnya *group does it* digunakan sebagai fokus *peer tutoring* dalam kegiatan belajar, peran guru dalam tahap ini sepenuhnya diserahkan kepada tutor belajarnya masing-masing untuk membimbing dan menyelesaikan permasalahan/tugas belajar. Menurut Bailey *et-al.*, (2018) *peer tutoring* merupakan strategi belajar yang melibatkan siswa untuk saling menolong/ bekerja sama dalam mempelajari materi pelajaran dengan cara mengulang kembali konsep-konsep penting, sehingga terjalin interaksi belajar kelompok dengan melibatkan siswa yang dianggap cakap/pintar untuk membimbing rekan belajarnya tanpa adanya keterlibatan guru saat *tutoring* berlangsung. Kegiatan *tutoring* yang berlangsung akan membahas kembali konsep pelajaran yang sudah dijelaskan oleh guru untuk memastikan setiap tutor memahami konsep yang diajarkan (Aniaku *et al.*, 2021). Selain itu, beberapa ahli juga menjelaskan bahwa *peer tutoring* didefinisikan sebagai rekan belajar yang berperan menggantikan tugas guru, dalam hal ini kegiatan belajar dimediasi oleh tutor sebaya yang memiliki pengetahuan lebih/berkompeten untuk membantu siswa yang memiliki pengetahuan rendah, agar dapat memahami pelajaran yang dengan baik (Sanchez-Aguilar, 2021; Thurston *et al.*, 2021; Winatha *et al.*, 2022; Yaman, 2019).

Berikut merupakan tahap pelaksanaan *peer tutoring* dalam kegiatan belajar yang harus diperhatikan guru (Sudjadmiko, 2020):

1. Guru mengidentifikasi setiap siswa yang memiliki kompetensi lebih untuk dijadikan sebagai tutor belajar kelompok.
2. Guru melatih tutor terkait materi yang akan dipelajari di dalam kelas dan menjelaskan latihan serta evaluasi yang akan dilakukan selama berlangsungnya kegiatan belajar.
3. Guru menjelaskan materi pelajaran kepada seluruh siswa serta memberikan kesempatan tanya jawab jika terdapat materi yang belum jelas/belum dipahami.
4. Tutor belajar membantu rekan belajarnya (teman-temannya) dalam mengerjakan tugas serta memberikan penjelasan terkait materi yang belum dipahami oleh temannya dalam satu tim.
5. Guru mengamati aktivitas *tutoring* yang dilakukan siswa pada setiap kelompok.
6. Guru melakukan evaluasi materi melalui pemberian tugas yang dilakukan secara mandiri.
7. Guru, tutor belajar, dan siswa memberikan evaluasi proses pembelajaran.

Tahap penentuan tutor belajar yang harus dilakukan untuk mempertimbangkan beberapa hal penting yaitu (Sudjadmiko, 2020):

1. Memiliki tingkat kepandaian yang lebih unggul dibandingkan siswa lainnya.
2. Cakap dalam memahami pelajaran yang disampaikan guru.
3. Mempunyai kesadaran yang tinggi dalam membantu teman lain.
4. Diterima dan disenangi siswa yang mendapat program tutor belajar, sehingga siswa tidak memiliki rasa takut atau enggan untuk bertanya kepada yang lebih pandai dan rajin.
5. Tutor belajar yang dipilih tidak tinggi hati, kejam, dan keras hati terhadap sesama teman.
6. Memiliki tingkat kreativitas yang cukup untuk memberikan bimbingan dan menerangkan materi pelajaran kepada sesama teman.

Peer tutoring memiliki beberapa kelebihan dan kelemahan dalam penerapannya yaitu (Sudjadmiko, 2020):

1. Kelebihan dari penerapan bimbingan tutor belajar yaitu:
 - a. Terjalin suasana belajar yang lebih akrab dan dekat antara siswa yang dibantu dengan siswa yang menjadi tutor belajar.
 - b. Pengalaman baru bagi tutor belajar sebagai pengayaan dan menambah motivasi belajar.
 - c. Bersifat efisien (bisa lebih banyak yang dibantu)
 - d. Dapat meningkatkan rasa tanggung jawab akan kepercayaan yang diberikan kepada siswa.

2. Kelemahan dari penerapan bimbingan tutor belajar yaitu:
 - a. Siswa yang terpilih menjadi tutor belajar dan berprestasi baik belum tentu memiliki hubungan baik dengan siswa yang dibantu.
 - b. Siswa yang terpilih sebagai tutor belajar belum tentu dapat menyampaikan materi pelajaran dengan baik.

2.4 Langkah Pembelajaran Strategi *Scaffolding* dengan *Peer Tutoring*

Langkah-langkah pembelajaran yang terdapat pada strategi *scaffolding* dengan *peer tutoring* tersaji pada (Tabel 1).

Tabel 1. Langkah Pembelajaran Strategi *Scaffolding* dengan *Peer Tutoring*

No	Langkah pembelajaran	Keterangan
1	<i>Stimulation</i> (<i>Teacher does it</i>)	Guru memulai kegiatan pembelajaran dengan menstimulus pengetahuan awal siswa dengan menyajikan wacana yang mengarah pada persiapan pemecahan masalah.
2	<i>Problem statement</i> (<i>Teacher and group does it</i>)	Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengidentifikasi masalah yang disajikan.
3	<i>Data Collecting</i> (<i>Teacher and group does it</i>)	Guru mengamati kegiatan pembelajaran, tutor belajar mengarahkan/membimbing rekan belajarnya untuk mengumpulkan informasi/data berdasarkan hasil pengamatan.

Tabel 1. Lajutan

No	Langkah pembelajaran	Keterangan
4	Data Processing (Group does it)	Tutor belajar mengarahkan/membimbing rekan belajarnya untuk mengolah data hasil pengamatan yang sudah diperoleh.
5	Verification (Group does it)	Tutor belajar mengarahkan/membimbing rekan belajarnya untuk menemukan/mencari kebenaran konsep, teori, dan pemahaman yang diperoleh melalui berbagai sumber informasi baik buku, artikel, maupun internet.
6	Generalization (Group does it)	Tutor belajar bersama dengan rekan belajarnya menyimpulkan hasil diskusi yang telah dilakukan.

2.5 Keterampilan Komunikasi Ilmiah (KKI)

Komunikasi merupakan suatu proses penyampaian pesan dari komunikator (penyampai) kepada komunikan (penerima) melalui perantara (media) komunikasi yang efektif. komunikasi ilmiah menjadi pokok pemaknaan yang berperan dalam menghantarkan gagasan, ide, pendapat, proses dari sebuah kegiatan, hasil, kesimpulan, serta rekomendasi dari sumber informasi berupa grafik, gambar, tabel dan simbol sains kepada penerima untuk dapat dibaca/dipahami, hal tersebut dapat berupa bentuk laporan penelitian, artikel, karangan/esai (Rusilowati *et al.*, 2013; Sarwanto, 2016; Ulfiatun *et al.*, 2017).

Keterampilan komunikasi ilmiah merupakan keterampilan yang menekankan siswa untuk dapat memahami dan mempelajari bahasa secara ilmiah melalui penerapan prinsip-prinsip seperti menilai pemahaman awal, menghubungkan fakta-fakta, memantau perkembangan kognisi, serta memberi *feedback* dalam menjelaskan suatu konsep pembelajaran. Keterampilan komunikasi ilmiah dirancang agar siswa dapat meningkatkan kemampuan membaca dan menulis ilmiah serta keterampilan belajar sains. Setiap siswa yang terlibat dalam pembelajaran memiliki kesempatan yang sama untuk aktif dalam komunikasi seperti bertanya, berdiskusi, mempresentasikan hasil kerja kelompok, menanggapi permasalahan, serta aktif dalam mengemukakan pendapatnya. (Kulsum *et al.*, 2014; Rusilowati *et al.*, 2013).

Terlatihnya keterampilan komunikasi ilmiah yang baik akan membantu siswa dalam memecahkan permasalahan/tugas belajar berdasarkan bukti-bukti sains melalui kegiatan diskusi kelompok yang difasilitasi oleh guru (Harisanti, 2019). Selain itu, dalam prakteknya keterampilan komunikasi ilmiah diperlukan kemampuan berpikir logis, analitis, mengungkapkan ide-ide ilmiah serta dapat menganalisis data secara ilmiah kepada suatu kelompok sehingga melatih siswa untuk dapat memperoleh informasi, dan memudahkan siswa memecahkan permasalahan (Ika, 2018; Nurlaelah *et al.*, 2020). Berikut merupakan ke-5 indikator keterampilan komunikasi ilmiah (Spektor-Levy *et al.*, 2008) disajikan dalam (Tabel 2).

Tabel 2. Indikator Keterampilan Komunikasi Ilmiah

No	Indikator
1	Mengidentifikasi kemampuan dalam memperoleh informasi
2	Menyatakan peristiwa sehari-hari dalam bahasa atau simbol sains
3	Menyumbangkan ide/gagasan dalam kerja kelompok
4	Menjelaskan ide/gagasan
5	Mengkomunikasikan hasil diskusi

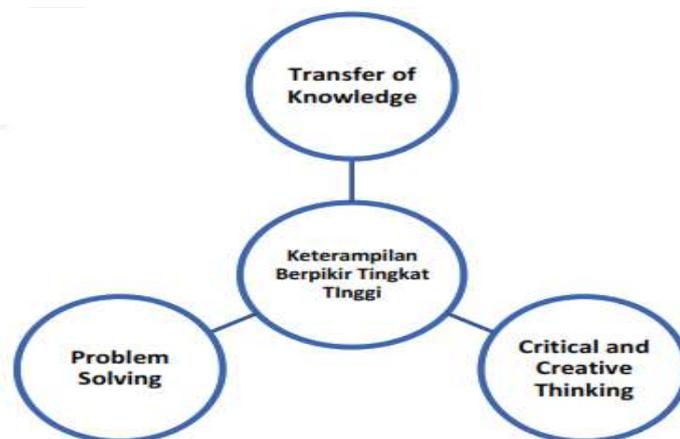
2.6 HOTS (*Higher Order Thinking Skill*)

HOTS (*Higher Order Thinking Skill*) atau sering disebut sebagai keterampilan berpikir tingkat tinggi merupakan proses berpikir kompleks dalam menguraikan materi, membuat kesimpulan, membangun representasi, menganalisis dan membangun hubungan dengan melibatkan aktivitas mental yang paling dasar (Hugerat *et al.*, 2014). HOTS merupakan penggunaan pikiran secara komprehensif untuk menemukan tantangan baru, informasi baru atau pengetahuan yang telah dimilikinya dan memanipulasi informasi untuk menjangkau kemungkinan jawaban dalam situasi yang baru (Hamdan *et al.*, 2019; Pratiwi *et al.*, 2021). Terdapat tiga level mengukur HOTS dalam *bloom's revised taxonomy* yaitu C4 keterampilan menganalisis (*analysing*), C5 mengevaluasi (*evaluating*) dan C6 mencipta (*creating*) (Ariyana, 2018; Serevina *et al.*, 2019). Selain itu, menurut (Brookheart, 2010) terdapat tiga aspek untuk mengidentifikasi HOTS sebagai proses transfer

(*transfer of knowledge*), berpikir kritis dan kreatif (*critical and creative thinking*) dan penyelesaian masalah (*problem solving*) yaitu:

1. Proses transfer (*transfer of knowledge*)
Merupakan konteks aktivitas pembelajaran bermakna yang menciptakan siswa mandiri dalam menerapkan konsep pembelajaran yang telah dipelajari kedalam situasi baru tanpa arahan dari guru.
2. Berpikir kritis dan kreatif (*critical and creative thinking*)
konteks aktivitas pembelajaran dalam membentuk siswa yang mampu berpikir logis, reflektif serta dapat mengambil keputusan secara mandiri.
3. Penyelesaian masalah (*problem solving*)
Merupakan konteks aktivitas pembelajaran dalam menjadikan siswa yang tanggap dalam menyelesaikan permasalahan dalam kehidupan nyata menggunakan prosedur penyelesaian yang khas.

Berikut merupakan skema tiga aspek dalam mengidentifikasi HOTS yaitu (Pujiastuti *et al.*, 2021):



Gambar 3. Aspek Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi

Tujuan pembelajaran dalam *bloom's revised taxonomy* terdiri atas enam jenjang dimulai dari kemampuan tingkat rendah (LOTS) yaitu mengingat (*remembering*), memahami (*understanding*), mengaplikasikan (*classifying*), dan kemampuan tingkat berpikir tingkat tinggi (HOTS) yaitu kemampuan menganalisis (*analyze*), mengevaluasi (*evaluate*), mencipta (*creating*) (Practice *et al.*, 2008; Shofiya &

et al., 2018). Proses kognitif yang memuat aktivitas pembelajaran dari tingkat terendah sampai tertinggi tersaji pada (Tabel 3) yaitu (Krathwohl, 2002):

Tabel 3. Proses Kognitif Sesuai Level Kognitif *Bloom's Revised*

Proses Kognitif		Keterangan	
C1	L	Mengingat (<i>Remembering</i>)	Mengambil pengetahuan yang relevan dari ingatan
C2	O	Memahami (<i>Understanding</i>)	Membangun arti dari proses pembelajaran, termasuk komunikasi lisan, tertulis, dan gambar
C3	T	Mengaplikasikan (<i>Classifying</i>)	Melakukan atau menggunakan prosedur di dalam situasi yang tidak biasa
C4	S	Menganalisis (<i>Analyze</i>)	Memecah materi ke dalam bagian-bagiannya dan menentukan bagaimana bagian-bagian itu terhubung antarbagian dan ke struktur atau tujuan keseluruhan
C5	H	Mengevaluasi (<i>Evaluate</i>)	Membuat pertimbangan berdasarkan kriteria atau standar
C6	O	Mengkreasi (<i>Creating</i>)	Menempatkan unsur-unsur secara bersama-sama untuk membentuk keseluruhan secara koheren atau fungsional; menyusun kembali unsur-unsur ke dalam pola atau struktur baru

Konsep dasar dari HOTS revisi menurut Anderson & Krathwohl (2010) yaitu:

1. Menganalisis (*Analyze*) merupakan kemampuan untuk memecah suatu kesatuan menjadi bagian-bagian dan menentukan bagaimana bagian tersebut dihubungkan satu dengan yang lain atau bagian tersebut dengan keseluruhannya. Berdasarkan tingkat analisis, seseorang akan mampu menganalisa informasi yang masuk dan membagi atau menstrukturkan informasi ke dalam bagian yang lebih kecil untuk mengenali pola atau hubungannya dan mampu mengenali serta membedakan faktor penyebab dan akibat dari sebuah skenario yang rumit. Kategori *analyze* terdiri kemampuan membedakan (*differentiating*), mengorganisasi (*organizing*) dan memberi simbol (*attributing*).
2. Mengevaluasi (*Evaluate*) merupakan kemampuan melakukan penilaian berdasar pada kriteria dan standar tertentu. Kriteria sering digunakan adalah menentukan kualitas, efektifitas, efisiensi, dan konsistensi. Kategori penilaian terdiri dari *checking* (memeriksa) dan *critiquing* (mengkritik).
3. Mencipta (*Create*) merupakan kegiatan menggeneralisasi ide baru, produk atau

cara pandang yang baru dari sesuatu kejadian sehingga terbentuk dalam satu bentuk yang koheren atau fungsional. Peserta didik dikatakan mampu mencipta jika dapat membuat produk baru dengan merombak beberapa elemen/bagian ke dalam bentuk/stuktur yang belum pernah diterangkan oleh guru sebelumnya.

2.7 Analisis Keluasan dan Kedalaman Materi Sistem Pencernaan Manusia

Analisis keluasan dan kedalaman materi sistem pencernaan manusia tersaji pada tabel berikut yaitu:

Tabel 4. Analisis Kedalaman dan Keluasan Materi Sistem Pencernaan Manusia

Kompetensi Dasar (KD)	
3.5 Menganalisis sistem pencernaan pada manusia dan memahami gangguan yang berhubungan dengan sistem pencernaan, serta upaya menjaga kesehatan sistem pencernaan	
4.5 Menyajikan hasil penyelidikan tentang pencernaan mekanis dan kimiawi	
Keluasan Materi	Kedalaman Materi
Nutrisi	1. Kebutuhan energi 2. Kandungan nutrisi
Struktur dan fungsi sistem pencernaan manusia	1. Organ penyusun pencernaan manusia 2. Pencernaan mekanis 3. Pencernaan kimiawi
Gangguan dan upaya menjaga kesehatan sistem pencernaan manusia	1. Malnutrisi 2. Obesitas 3. Karies gigi 4. Maag (Gastritis) 5. Hepatitis 6. Diare
Berdasarkan analisis keluasan dan kedalaman materi tersebut diharapkan siswa mampu:	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Menghitung jumlah kalori harian yang diperlukan tubuh dalam menunjang aktivitas sehari-hari. 2. Menghitung jumlah energi/kalori yang terdapat pada produk makanan kemasan. 3. Merincikan kandungan nutrisi pada produk makanan kemasan sebagai upaya memenuhi kebutuhan nutrisi harian. 4. Menentukan struktur dan fungsi organ pencernaan manusia. 5. Membedakan proses pencernaan mekanik dan kimiawi yang terjadi didalam mulut. 6. Menentukan mekanisme kerja enzim pencernaan dalam memecah struktur makanan menjadi lebih sederhana. 7. Mengaitkan proses pencernaan mekanik dan kimiawi yang terjadi di lambung. 8. Merincikan proses pencernaan kimiawi dalam memecah protein menjadi struktur yang lebih sederhana sehingga siap diserap oleh usus halus. 9. Mengevaluasi pola makanan sebagai upaya menjaga kesehatan sistem pencernaan. 10. Membuat flayer/infografis tentang makanan yang membuat usus bekerja lebih berat. 11. Menghitung Indeks Massa Tubuh (IMT) sebagai upaya menjaga/mengontrol kesehatan pencernaan. 12. Menentukan gangguan yang terdapat terdapat pada organ pencernaan manusia. 13. Membedakan penyebab gangguan pencernaan yang diakibatkan oleh infeksi mikroorganisme dan pola makan yang tidak sehat. 14. Mengaitkan pentingnya rutin berolahraga dalam menjaga kesehatan sistem pencernaan manusia. 15. Mengevaluasi pola hidup sebagai upaya menjaga kesehatan sistem pencernaan manusia. 	

2.8 Penelitian Relevan

Adapun penelitian-penelitian relevan yang dirujuk dalam penelitian ini tersaji pada (Tabel 5).

Tabel 5. Penelitian Relevan

No	Judul, Tahun & Negara	Nama Jurnal	Penulis	Metode Penelitian	Hasil Penelitian
1	<i>Development of soft scaffolding strategy to improve student's creative thinking ability in physics</i> Tahun: 2017 Negara: Indonesia	<i>Journal of physics</i>	Nurulsari, Abdurrahman, & Suyatna	Metode kualitatif dan kuantitatif, Model pengembangan R&D	Pengembangan strategi <i>soft scaffolding</i> efektif untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa. Hal ini didasari oleh tingginya pencapaian aktivitas belajar siswa, tingginya pencapaian kemampuan guru dan adanya respon positif siswa yang tinggi.
2	<i>The development of scaffolding in inquiry-based learning to improve student's science process skills in the concept of acid and base solution</i> Tahun: 2020 Negara: Indonesia	JKPK (Jurnal kimia dan pendidikan kimia)	Tiaradipa, Lestari, Hasibuan, & Rusdi	Metode kualitatif dan kuantitatif, Model pengembangan R&D	Produk hasil akhir penelitian ini berupa prosedur dan LKSS (lembar kerja <i>scaffolding</i> siswa) pada model inquiri. Produk yang dihasilkan ditunjukkan untuk pendidik dan siswa. Adapun hasil validasi ahli, praktis dan prosedural menunjukkan bahwa desain dan pembelajaran <i>scaffolding</i> layak digunakan untuk meningkatkan keterampilan proses sains siswa.
3	<i>Inquiry based science education: scaffolding pupils' self-directed learning in open inquiry</i> Tahun: 2017 Negara: Belanda	<i>International journal of science education</i>	Uum, Verhoeff, & Peeters	Studi kasus, kualitatif dengan jenis penelitian eksperimen	Kegiatan pembelajaran dengan <i>scaffolding</i> berbasis <i>inquiry</i> mampu meningkatkan pemahaman ilmiah siswa, selain siswa dapat berkontribusi dengan teman-temannya selama kegiatan belajar melalui bimbingan guru.
4	<i>Scaffolding for argumentation in hypothetical and theoretical biology concepts</i> Tahun: 2017 Negara: Cina	<i>International journal of science education</i>	Weng, Lin, & Ching She	Model kuantitatif dengan menggunakan desain penelitian kuasi eksperimen	Penelitian ini menyelidiki efek dari <i>scaffolding</i> argumentasi online pada argumentasi siswa yang melibatkan konsep biologis hipotesis dan teoritis. Adapun hasil penelitiannya menunjukkan bahwa penerapan <i>scaffolding</i>

Tabel 5. Lanjutan

No	Judul, Tahun & Negara	Nama Jurnal	Penulis	Metode Penelitian	Hasil Penelitian
					memberikan efek positif dalam meningkatkan argumentasi belajar siswa pada konsep biologi hipotesis.
4	<i>Scaffolding for argumentation in hypothetical and theoretical biology concepts</i> Tahun: 2017 Negara: Cina	<i>International journal of science education</i>	Weng, Lin, & Ching She	Model kuantitatif dengan menggunakan desain penelitian kuasi eksperimen	Penelitian ini menyelidiki efek dari <i>scaffolding</i> argumentasi online pada argumentasi siswa yang melibatkan konsep biologis hipotesis dan teoritis. Adapun hasil penelitiannya menunjukkan bahwa penerapan <i>scaffolding</i> memberikan efek positif dalam meningkatkan argumentasi belajar siswa pada konsep biologi hipotesis.
5	<i>The effect of soft vs. hard scaffolding on reading comprehension skill of EFL learning in different experimental conditions</i> Tahun: 2019 Negara: USA	<i>Cogent Education: Taylor & Francis</i>	Tabrizi, Behnam, & Saeidi	Metode kuantitatif dengan jenis penelitian Eksperimen	Penggunaan <i>soft</i> dan <i>hard scaffolding</i> memberikan efektif positif dalam meningkatkan keterampilan pemahaman membaca siswa, selain itu penggunaan <i>scaffolding</i> dalam kegiatan pembelajaran mampu meningkatkan kinerja belajar siswa, memotivasi siswa serta membuat bacaan lebih menyenangkan bagi siswa.
6	<i>Analysis of STEM based student worksheet development with scaffolding using the web</i> Tahun: 2022 Negara: Indonesia	<i>Journal of research in science education</i>	Manalu, Hendri, & Rasmi	Metode kualitatif dan kuantitatif, Model pengembangan R&D	Pengembangan LKS berbasis STEM dengan <i>scaffolding</i> dalam bentuk web dapat membantu siswa dalam memahami materi dan pemahaman konsep pelajaran. Selain itu, penggunaan LKS berbasis STEM dengan <i>scaffolding</i> yang sesuai dengan perkembangan teknologi dapat meningkatkan literasi sains siswa.
7	<i>Development of peer-scaffolding based learning program to train the performance assessment ability of prospective science teacher</i>	Jurnal Pendidikan MIPA	Jalmo, Hasnunidah, Fadiawati, & Priadi	Metode kualitatif dan kuantitatif, Model pengembangan R&D	Program pembelajaran <i>peer-scaffolding</i> yang dikembangkan mampu memudahkan siswa untuk memahami materi pelajaran, meningkatkan kemampuan mereka dalam

Tabel 5. Lanjutan

No	Judul, Tahun & Negara	Nama Jurnal	Penulis	Metode Penelitian	Hasil Penelitian
	Tahun: 2022 Negara: Indonesia				merencanakan penilaian dan meningkatkan kemampuan siswa untuk mengembangkan penilaian kinerja.
8	<i>Learning gains from a recurring "teaching and question" homework assignment in a general biology course: using reciprocal peer tutoring outside class</i> Tahun: 2022 Negara: USA	<i>CBE- Life Science Education</i>	Bailey, Baek, Meiling, Morris, Nelson, Rice, & Rose	Metode kualitatif dan kuantitatif, dengan menggunakan desain kuasi eksperimen	Kegiatan pembelajaran dengan <i>peer tutoring</i> memberikan dampak positif dalam memfasilitasi kegiatan belajar di kelas melalui interaksi antar rekan belajarnya untuk membimbing dan mengeksplor informasi dan materi pelajaran melalui interaksi sosial kognitif dalam belajar.
9	<i>Effects of peer tutoring on pre-service teachers' physics performance in colleges of education, Ghana</i> Tahun: 2022 Negara: Eropa	<i>European journal of education and pedagogy</i>	Osei-Himah, Parker, & Naah	Metode kuantitatif	Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode <i>peer tutoring</i> efektif dalam mengajarkan konsep-konsep ilmiah kepada guru dalam mengajarkan pembelajaran fisika.
10	<i>Video website and peer tutoring to improve student academic literacy skills</i> Tahun: 2021 Negara: Indonesia	<i>Advances in social science, education and research</i>	Winatha, Suroto, Rahmawati, Yulianto, Salshabella & Julianto	Metode studi literatur	Penggunaan video, website dan <i>peer tutoring</i> dengan tepat dan benar mampu mempengaruhi siswa dalam memanfaatkan sumber literasi dalam mencapai kegiatan pembelajaran.
11	<i>Effects of developing prompt scaffolding to support collaborative scientific argumentation in simulation-based physics learning</i> Tahun: 2022 Negara: Cina	<i>Interactive learning environments</i>	Yang, Su, Xu, & Yue-Hu	Metode kuantitatif dengan menggunakan model penelitian kuasi eksperimen	Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan <i>scaffolding</i> argument dapat meningkatkan penjelasan ilmiah siswa dengan menunjukkan argument yang lebih koheren, berbasis bukti dan meningkatkan pemahaman mereka dalam memahami materi belajar.
12	<i>Effectiveness of scaffolding vee</i>	<i>I-manager's journal of</i>	Thamarasseri & Shejeena	Metode kuantitatif	Hasil penelitian menunjukkan bahwa

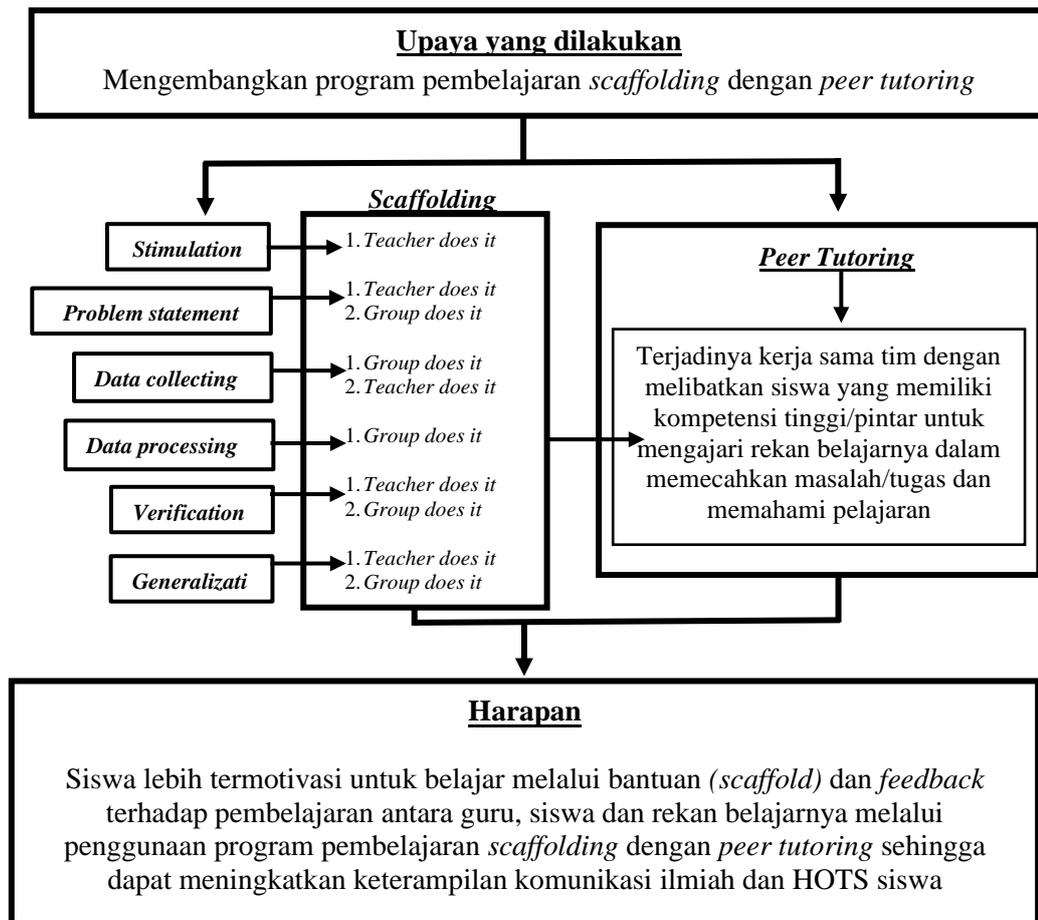
Tabel 5. Lanjutan

No	Judul, Tahun & Negara	Nama Jurnal	Penulis	Metode Penelitian	Hasil Penelitian
	<i>diagram, an instructional strategy for science students at secondary level</i> Tahun: 2022 Negara: India	<i>education tecnology</i>		dengan menggunakan model penelitian kuasi eksperimen	penggunaan <i>scaffolding vee diagram</i> efektif dalam meningkatkan argumentasi kolaboratif serta mempengaruhi prestasi akademik melalui keterlibatan siswa dalam menghasilkan argumen dan pengetahuan ilmiah.
13	<i>The scientific method as a scaffold to enhance communication skills in chemistry</i> Tahun: 2022 Negara: USA	<i>Journal of chemical education</i>	Montgomery, Buchbinder, & Gawalt.	Metode kuantitatif dan kualitatif	Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan metode pembelajaran <i>scaffolding</i> memberikan efek positif dalam meningkatkan komunikasi siswa dalam mengekspresikan diri.
14	<i>Effects of 7E instructional model with metacognitive scaffolding on students' conceptual understanding in biology</i> Tahun: 2021 Negara: Ethiopia (Afrika)	<i>Journal of education in science, environment and health</i>	Wojad & Belay	Metode penelitian kuantitatif dengan desain kuasi eksperimen	Penggunaan model pembelajaran 7E dengan <i>metacognitive scaffolding</i> memberikan efek positif dalam meningkatkan pemahaman konsep dan meminimalkan miskonsepsi dalam kegiatan pembelajaran biologi.
15	<i>Blending formative assessment with metacognitive scaffolding strategies: its effect on students' achievement and self-regulation skills in chemistry</i> Tahun: 2021 Negara: Ethiopia (Afrika)	<i>AJCE</i>	Hagos & Andargie	Metode penelitian kuantitatif dengan desain kuasi eksperimen	Penggunaan penilaian formatif dengan menggunakan strategi <i>metacognitive scaffolding</i> mampu meningkatkan prestasi belajar, selain itu memberikan efek positif dalam meningkatkan keterampilan regulasi diri siswa dalam belajar kimia.
16	<i>How to open inquiry teaching? An alternative teaching scaffold to foster students' inquiry skills</i> Tahun: 2019 Negara: Jerman	<i>Chemistry teacher international</i>	Baur & Emden	Metode penelitian kuantitatif dengan desain kuasi eksperimen	Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan <i>inquiry-scaffolding</i> dianggap efektif dalam meningkatkan keterampilan penyelidikan melalui pengembangan potensi siswa pada kegiatan pembelajaran kimia di kelas.

2.9 Kerangka Pemikiran

Kerangka pemikiran dalam penelitian ini berawal dari permasalahan yang muncul di lapangan yaitu 1) rendahnya kemampuan sains siswa Indonesia berdasarkan hasil survei TIMSS dan PISA, 2) rendahnya keterampilan komunikasi ilmiah siswa Indonesia berdasarkan hasil survei pelaksanaan pembelajaran oleh KPAI, 3) belum dilakukannya pengukuran keterampilan komunikasi ilmiah dan HOTS, 4) sebagian besar strategi pembelajaran yang digunakan belum dapat mengantarkan siswa untuk mencapai KKM, dan 5) ketersediaan program pembelajaran yang belum menggunakan strategi *scaffolding* dengan *peer tutoring*.

Persoalan tersebut jika dibiarkan dapat mengakibatkan siswa kesulitan untuk memahami dan menyelesaikan permasalahan/tugas belajar akibat kurangnya bantuan (*scaffold*) dan *feedback* terhadap pembelajaran antara guru, siswa, dan rekan belajarnya. Agar proses pembelajaran dapat berjalan dengan baik, maka diperlukan suatu program pembelajaran yang dapat membantu siswa untuk memfasilitasi kegiatan belajarnya yaitu dengan menggunakan strategi *scaffolding* yang berfokus pada guru untuk memfasilitasi/memberikan bantuan (*scaffold*) kepada siswa untuk memahami pelajaran, sedangkan peran *peer tutoring* dapat menunjang pemahaman siswa melalui kerjasama tim untuk memahami materi dan menyelesaikan masalah/tugas yang diberikan guru melalui bantuan rekan belajar kelompoknya yang memiliki kompetensi tinggi/pintar, sehingga siswa dapat meningkatkan kompetensi yang dimiliki hingga mencapai kompetensi potensialnya. Pengembangan program pembelajaran *scaffolding* dengan *peer tutoring* diharapkan dapat melatih siswa dalam meningkatkan keterampilan komunikasi ilmiah dan HOTS, khususnya pada materi sistem pencernaan manusia, adapun kerangka pemikiran yang tersaji pada (Gambar 4).



Gambar 4. Kerangka Pemikiran

2.10 Hipotesis Penelitian

Adapun hipotesis yang terdapat dalam penelitian ini yaitu sebagai berikut:

- H1: Program pembelajaran *scaffolding* dengan *peer tutoring* efektif untuk meningkatkan keterampilan komunikasi ilmiah siswa SMP.
- H1: Program pembelajaran *scaffolding* dengan *peer tutoring* efektif untuk meningkatkan keterampilan HOTS siswa SMP.

III. METODE PENELITIAN

3.1 Desain Penelitian

Desain penelitian ini menggunakan jenis penelitian R&D (*Research and Development*) untuk menghasilkan produk dan menguji keefektifan produk program pembelajaran *scaffolding* dengan *peer tutoring* yang dikembangkan. Model penelitian pengembangan yang digunakan yaitu *ADDIE* yang memiliki langkah pengembangan yaitu *Analyze, Design, Development, Implement, Evaluation*.

3.2 Subjek Penelitian

Subyek penelitian yang terdapat pada penelitian ini terdiri dari empat kelompok yaitu: 1) analisis kebutuhan dengan subjek penelitian guru dan siswa, 2) uji karakteristik produk (validitas isi dan konstruk) dengan subjek penelitian praktisi ahli/dosen, 3) uji kepraktisan produk dengan subjek penelitian guru, dan 4) uji keefektifan produk dengan subjek penelitian guru dan siswa kelas VIII. Adapun rubrik subjek penelitian yang digunakan dalam program pembelajaran *scaffolding* dengan *peer tutoring* untuk meningkatkan keterampilan komunikasi ilmiah dan HOTS siswa tersaji pada (Tabel 6).

Tabel 6. Rubrik Subjek Penelitian

No	Tahapan	Subjek Penelitian
1	Analisis kebutuhan	Siswa dan guru
2	Uji karakteristik produk a. Validitas isi dan konstruk b. Uji kepraktisan produk	a. Praktisi ahli/dosen, guru & siswa b. Guru dan siswa
3	Uji keefektifan produk	Guru dan siswa kelas VIII

3.3 Sumber Data

Sumber data awal yang digunakan untuk mengetahui mekanisme guru dalam mengajarkan pembelajaran IPA kepada siswa melalui penyebaran angket pada 74 guru IPA dan didukung oleh penyebaran angket pada 126 siswa di beberapa SMP/MTs Negeri dan Swasta di Wilayah Lampung melalui *google form*. Selanjutnya, tahap uji coba produk dilakukan untuk mengetahui respon guru dan siswa terhadap produk yang dikembangkan, adapun sumber data yang digunakan yaitu dua orang guru IPA dan 2 kelas sampel penelitian yang terdiri 64 siswa. Kemudian pada tahap implementasi produk untuk mengetahui efektivitas produk dengan menggunakan 2 kelas penelitian yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol di SMP Negeri 9 Bandar Lampung.

3.4 Langkah-Langkah Penelitian

Secara lengkap penggunaan model *ADDIE* dilakukan dengan menggunakan langkah-langkah berikut:

1. Tahap Analisis (*Analyze*)

Merupakan tahap pengambilan data analisis kebutuhan untuk memperoleh informasi seputar kondisi pembelajaran yang saat ini dilakukan di sekolah sebagai bahan dasar dalam mengembangkan produk berupa program pembelajaran, berikut merupakan dua tahap analisis yang dilakukan yaitu:

a. Tahap Analisa Kebutuhan Guru

Tahap awal kegiatan penelitian telah dilakukan penyebaran angket di seluruh guru IPA dan siswa SMP/MTs Negeri dan Swasta yang ada di Wilayah Lampung melalui *google form* untuk mengetahui strategi pembelajaran yang digunakan guru, memperoleh gambaran seputar keterampilan komunikasi ilmiah dan HOTS siswa, sehingga menghasilkan potret pembelajaran IPA di lapangan. Berdasarkan persoalan yang terjadi di lapangan maka dapat dijadikan sebagai langkah awal untuk pengembangan program pembelajaran *scaffolding* dengan *peer tutoring*.

b. Tahap Analisis Kebutuhan Siswa

Tahap selanjutnya dilakukan penyebaran angket pada siswa SMP/MTs Negeri dan Swasta yang ada di Wilayah Lampung melalui *google form* untuk mengetahui respon siswa terhadap pembelajaran IPA serta mengetahui teknik pembelajaran yang dilakukan guru sesuai dengan karakter siswa. Kegiatan ini dilakukan untuk memperoleh gambaran terkait keterampilan komunikasi ilmiah dan HOTS siswa, sehingga menghasilkan potret pembelajaran IPA di lapangan. Berdasarkan persoalan yang terjadi di lapangan maka dapat dijadikan sebagai langkah awal untuk pengembangan program pembelajaran *scaffolding* dengan *peer tutoring*.

2. Tahap Desain (Design)

Merupakan tahap perencanaan untuk membuat/merancang program pembelajaran *scaffolding* dengan *peer tutoring*. Selanjutnya tahap perencanaan program pembelajaran telah dilakukan dengan menentukan unsur-unsur yang diperlukan dalam mengembangkan program pembelajaran *scaffolding* dengan *peer tutoring* seperti menyusun kebutuhan program dan aspek-aspek kerangka pembelajaran. Selain itu, peneliti juga fokus dalam menyusun instrumen yang digunakan untuk mengevaluasi program pembelajaran yang dikembangkan. Berikut merupakan hasil tahapan desain program pembelajaran *scaffolding* dengan *peer tutoring* yaitu:

a. Hasil Tahap Design (Desain)

Hasil tahap desain berupa perancangan RPP, LKS, lembar penilaian keterampilan komunikasi ilmiah berupa lembar observasi dan angket, serta penilaian pretes-postes HOTS. Perangkat pembelajaran yang digunakan mengacu pada program pembelajaran *scaffolding* dengan *peer tutoring* untuk meningkatkan keterampilan komunikasi ilmiah dan HOTS siswa SMP.

1) Rancangan RPP *Scaffolding* dengan *Peer Tutoring*

RPP yang dikembangkan merupakan hasil dari silabus untuk mengarahkan kegiatan pembelajaran siswa dalam upaya mencapai kompetensi dasar (KD). Adapun tahapan dalam merancang komponen RPP berdasarkan KD/subtema yang dilaksanakan

dalam tiga kali pertemuan. Berikut merupakan rancangan RPP *scaffolding* dengan *peer tutoring* pada subtema sistem pencernaan manusia tersaji pada (Tabel 7).

Tabel 7. Rancangan RPP *Scaffolding* dengan *Peer Tutoring*

Rancangan RPP	Deskripsi Isi dalam RPP
Identitas	Berisi idenititas satuan pendidikan, kelas/semester, mata pelajaran, materi pokok, dan alokasi waktu.
Kompetensi Inti (KI)	Berisi KI yang dikembangkan.
Kompetensi Dasar (KD)	Berisi KD yang dikembangkan.
Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK)	Berisi tentang indikator yang akan dicapai selama proses pembelajaran.
Tujuan Pembelajaran	Berisi tentang tujuan yang akan dicapai selama proses pembelajaran.
Materi Pembelajaran	Memuat fakta, konsep, prinsip, prosedur yang relevan dan ditulis dalam butir-butir sesuai dengan rumusan indikator ketercapaian kompetensi.
Model, Strategi, Metode Pembelajaran	Digunakan untuk mewujudkan suasana/iklim pembelajaran agar siswa dapat mencapai KD sesuai dengan karakteristik siswa dan KD yang ingin dicapai.
Media, Alat dan Sumber Belajar	Berupa alat bantu dalam proses pembelajaran seperti LKS, buku dan sumber belajar yang relevan.
Kegiatan Pembelajaran	Berisi tahapan yang dilakukan setiap pertemuan pada proses pembelajaran meliputi tahap kegiatan pendahuluan, inti dan penutup.
Penilaian Hasil Pembelajaran	Berisi instrumen, rubrik dan pedoman penilaian.

2) Rancangan LKS (Lembar Kerja Siswa)

Langkah dalam merancang LKS sistem pencernaan manusia yang dibuat disesuaikan dengan KI, KD, indikator pencapaian kompetensi, petunjuk belajar, rangkaian kegiatan pembelajaran pada masing-masing pokok bahasan disesuaikan dengan langkah-langkah *scaffolding* dengan *peer tutoring*. Rancangan LKS sistem pencernaan manusia dalam menunjang kegiatan belajar tersaji pada (Tabel 8).

Tabel 8. Rancangan LKS Sistem Pencernaan Manusia

Rancangan LKS	Deskripsi Isi dalam LKS
Identitas	Berisi idenititas satuan pendidikan, kelas/semester, mata pelajaran, materi pokok, dan alokasi waktu.
Kompetensi Dasar (KD)	Berisi KD yang dikembangkan
Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK)	Berisi tentang indikator yang akan dicapai selama proses pembelajaran berlangsung
Petunjuk Belajar	Berisi tentang cara mengerjakan LKS

Tahapan Pembelajaran	Berisi tahapan pembelajaran meliputi <i>stimulation (teacher does it), problem statement, data collecting, data processing, verification, generalization</i> yang didalamnya memuat strategi pembelajaran scaffolding dengan <i>peer tutoring</i> .
----------------------	---

3) Rancangan Keterampilan Komunikasi Ilmiah

Tahap penilaian dilakukan sesuai dengan indikator keterampilan komunikasi ilmiah. Adapun komponen penilaian keterampilan komunikasi ilmiah terdiri atas lembar observasi dan angket respon siswa. Lembar observasi berisi identitas, petunjuk pengisian, instrumen penilaian, pedoman penilaian dan rubrik penilaian sehingga memudahkan observer dalam penilaian. Adapun rancangan lembar observasi keterampilan komunikasi ilmiah tertuang pada (Tabel 9).

Tabel 9. Rancangan Lembar Observasi Keterampilan Komunikasi Ilmiah

Rancangan Lembar Observasi	Deskripsi Isi dalam Lembar Observasi
Identitas	Berisi satuan pendidikan, kelas/semester, mata pelajaran, dan materi pokok.
Petunjuk Pengisian	Berisi petunjuk pengisian lembar observasi keterampilan komunikasi ilmiah.
Instrumen Penilaian	Berisi daftar nama kelompok, indikator keterampilan komunikasi ilmiah, dan skor yang diperoleh.
Pedoman Penilaian	Berisi skor dan predikat yang diperoleh
Rubrik Penilaian	Berisi aspek yang dinilai dan perolehan skor.

Adapun angket respon siswa berisi identitas, petunjuk pengisian, instrumen penilaian, pedoman penilaian dan rubrik penilaian sehingga memudahkan observer dalam penilaian. rancangan angket keterampilan komunikasi ilmiah tertuang pada (Tabel 10).

Tabel 10. Rancangan Angket (*Self-assessment*) Keterampilan Komunikasi Ilmiah

Rancangan Angket (<i>Self-assessment</i>)	Deskripsi Isi dalam Angket (<i>Self-assessment</i>)
Identitas	Berisi nama, kelompok, tanggal pelaksanaan tugas, dan judul tugas.
Petunjuk Pengisian	Berisi petunjuk pengisian angket keterampilan komunikasi ilmiah
Instrumen Penilaian	Berisi aspek yang dinilai, skor yang diperoleh dan keterangan
Pedoman Penilaian	Berisi skor dan predikat yang diperoleh
Rubrik Penilaian	Berisi aspek yang dinilai dan perolehan skor.

4) Rancangan Penilaian Postes-Pretes HOTS

Tahap yang dilakukan untuk mengukur peningkatan keterampilan HOTS siswa diperoleh melalui pemberian tes tertulis (pretes-postes) pada materi sistem pencernaan manusia. Adapun rancangan pretes-postes yang dibuat disesuaikan dengan indikator keterampilan HOTS, soal yang dibuat dilengkapi dengan pemberian nomor soal, kriteria jawaban, dan pedoman penskoran. Rancangan penilaian pretes-postes untuk mengukur HOTS tersaji pada (Tabel 11).

Tabel 11. Rancangan Penilaian Pretes-Postes HOTS

Rancangan Tes Tertulis (Pretes-Postes)	Deskripsi Isi dalam Tes Tertulis (Pretes-Postes)
Indikator HOTS	Berisi indikator HOTS yang akan digunakan pada penilaian
Nomor Soal	Berisi nomor soal pada proses penilaian
Bentuk Soal	Berisi soal yang dikembangkan berisi soal <i>essay</i> yang memenuhi indikator HOTS
Skor	Berisi kriteria jawaban dan pedoman penskoran

3. Tahap Pengembangan (*Development*)

Merupakan tahap pengembangan yang di dalamnya memuat tahap realisasi pembuatan produk program pembelajaran yang dikembangkan. Program pembelajaran *scaffolding* dengan *peer tutoring* yang dikembangkan dilakukan validasi oleh praktisi/dosen ahli. Kegiatan validasi ini dilakukan untuk mengevaluasi produk yang dikembangkan melalui pengisian angket untuk mengetahui validitas isi dan konstruksi, pada tahap ini validator memberikan penilaian yang mengacu pada butir aspek kelayakan produk program pembelajaran yang dikembangkan dan memberikan saran/komentar yang berkaitan dengan isi program pembelajaran. Hal ini digunakan sebagai acuan revisi dalam memperbaiki produk yang dikembangkan. Kegiatan validasi ini sudah dilakukan hingga diperoleh program pembelajaran yang siap/layak diimplementasikan di sekolah. Selain itu, hasil penilaian produk program pembelajaran yang sudah dilakukan oleh validator juga dilakukan analisis data untuk mendapatkan nilai kevalidan program pembelajaran yang dikembangkan. Berikut merupakan hasil tahap pengembangan program pembelajaran *scaffolding* dengan *peer tutoring* yaitu:

a. Hasil Pengembangan RPP

Rancangan awal yang terdapat pada program pembelajaran *scaffolding* dengan *peer tutoring* tersusun secara lengkap dan sistematis untuk memfasilitasi kegiatan pembelajaran melalui bantuan (*scaffold*) yang diberikan guru dan tutor belajar. Berikut merupakan beberapa komponen yang terdapat pada RPP *scaffolding* dan *peer tutoring* yaitu:

1) Identitas

Tahap identitas memuat satuan pendidikan, kelas/semester, mata pelajaran, materi pokok dan alokasi waktu seperti yang tersaji pada (Gambar 5).

Satuan Pendidikan	: SMP Negeri 9 Bandar Lampung
Kelas/Semester	: VIII/ Ganjil
Mata Pelajaran	: IPA (Ilmu Pengetahuan Alam)
Materi Pokok	: Sistem Pencernaan Manusia
Alokasi Waktu	: 4 Pertemuan (3 x 40 Menit)

Gambar 5. Identitas pada RPP *Scaffolding* dan *Peer Tutoring*

Satuan pendidikan berisi nama sekolah tempat penelitian, kelas/semester menjelaskan terkait tingkatan kelas dan semester yang akan diajarkan. Mata pelajaran dan materi pokok memuat pokok bahasan yang akan diajarkan. Alokasi waktu ditentukan sesuai dengan keperluan untuk mencapai kompetensi dasar (KD) serta beban belajar disesuaikan dengan jumlah jam pelajaran yang tersedia.

2) Kompetensi inti

Kompetensi inti (KI) yang dikembangkan seperti yang tertuang pada (Gambar 6).

<p>A. KOMPETENSI INTI (KI)</p> <p>KI 1: Menghargai dan menghayati ajaran agama yang dianutnya.</p> <p>KI 2: Menghargai dan menghayati perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab peduli (toleransi, gotong royong), santun, percaya diri, dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam dalam jangkauan pengetahuan dan keberadaannya.</p> <p>KI 3: Memahami pengetahuan (faktual, konseptual, dan prosedural) berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya terkait fenomena dan kejadian tampak mata.</p> <p>KI 4: Mencoba, mengolah, dan menyaji dalam ranah konkret (menggunakan, mengurai, merangkai, memodifikasi, dan membuat) dan ranah abstrak (menulis, membaca, menghitung, menggambar, dan mengarang) sesuai dengan yang dipelajari di sekolah dan sumber lain yang sama dalam sudut pandang/teori.</p>
--

Gambar 6. KI pada RPP *Scaffolding* dan *Peer Tutoring*

Kompetensi inti merupakan tingkat kemampuan yang digunakan sebagai acuan untuk mencapai Standa Kompetensi Lulusan (SKL) yang harus dicapai dan dimiliki siswa pada setiap jenjang kelas. Adapun empat kompetensi inti (KI) yang harus dicapai siswa kompetensi sikap spiritual, sikap sosial, pengetahuan dan keterampilan.

3) Kompetensi Dasar (KD) dan Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK)

Kompetensi dasar dan indikator pencapaian kompetensi yang dicapai selama proses pembelajaran tertuang pada (Tabel 12).

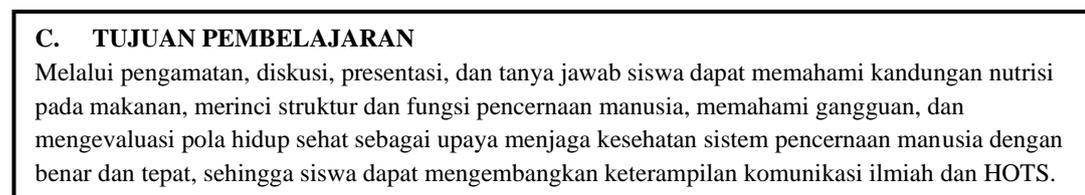
Tabel 12. KD dan IPK pada RPP *Scaffolding* dan *Peer Tutoring*

B. KOMPETENSI DASAR & INDIKATOR PENCAPAIAN KOMPETENSI	
Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi
3.5 Menganalisis sistem pencernaan pada manusia dan memahami gangguan yang berhubungan dengan sistem pencernaan, serta upaya menjaga kesehatan sistem pencernaan.	3.5.1 Menghitung jumlah kalori harian yang diperlukan tubuh dalam menunjang aktivitas sehari-hari. 3.5.2 Menghitung jumlah energi/kalori yang terdapat pada produk makanan kemasan. 3.5.3 Merincikan kandungan nutrisi pada produk makanan kemasan sebagai upaya memenuhi kebutuhan nutrisi harian. 3.5.4 Menentukan struktur dan fungsi organ pencernaan manusia. 3.5.5 Membedakan proses pencernaan mekanik dan kimiawi yang terjadi didalam mulut. 3.5.6 Menentukan mekanisme kerja enzim pencernaan dalam memecah struktur makanan menjadi lebih sederhana. 3.5.7 Mengaitkan proses pencernaan mekanik dan kimiawi yang terjadi di lambung. 3.5.8 Merincikan proses pencernaan kimiawi dalam memecah protein menjadi struktur yang lebih sederhana sehingga siap diserap oleh usus halus. 3.5.9 Mengevaluasi pola makanan sebagai upaya menjaga kesehatan sistem pencernaan. 3.5.10 Membuat flayer/infografis tentang makanan yang membuat usus bekerja lebih berat. 3.5.11 Menghitung Indeks Massa Tubuh (IMT) sebagai upaya menjaga/mengontrol kesehatan pencernaan. 3.5.12 Menentukan gangguan yang terdapat terdapat pada organ pencernaan manusia. 3.5.13 Membedakan penyebab gangguan pencernaan yang diakibatkan oleh infeksi mikroorganisme dan pola makan yang tidak sehat. 3.5.14 Mengaitkan pentingnya rutin berolahraga dalam menjaga kesehatan sistem pencernaan manusia. 3.5.15 Mengevaluasi pola hidup sebagai upaya menjaga kesehatan sistem pencernaan manusia
4.5 Menyajikan hasil penyelidikan tentang pencernaan mekanis dan kimiawi.	4.5.1 Menyajikan hasil pengamatan tentang pencernaan mekanis pada manusia. 4.5.2 Menyajikan hasil pengamatan tentang pencernaan kimiawi pada manusia.

Kompetensi Dasar (KD) berisi kemampuan dan muat pelajaran yang dirumuskan untuk mencapai kompetensi inti. Rumusan KD dikembangkan dengan memperhatikan karakteristik dan kemampuan siswa serta kekhasan pada masing-masing mata pelajaran. KD selanjutnya diuraikan dalam beberapa Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK) yang dirumuskan dengan menggunakan kata kerja operasional yang dapat diamati dan diukur dalam mencapai pengetahuan, sikap, dan keterampilan siswa selama kegiatan pembelajaran.

4) Tujuan Pembelajaran

Tujuan pembelajaran yang akan dicapai siswa selama proses belajar di kelas tertuang pada (Gambar 7).

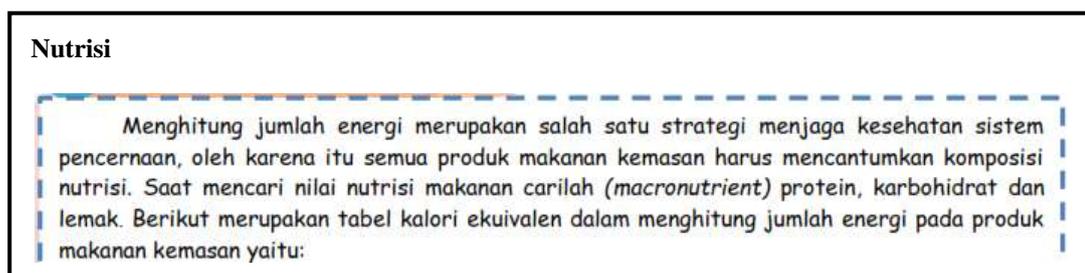


Gambar 7. Tujuan Pembelajaran pada RPP *Scaffolding* dengan *Peer Tutoring*

Tujuan pembelajaran yang dirumuskan berdasarkan KD dengan menggunakan kata kerja operasional yang dapat diamati dan diukur dalam mencapai pengetahuan, sikap, dan keterampilan siswa selama kegiatan pembelajaran.

5) Materi Pembelajaran

Materi pembelajaran memuat keluasaan dan kedalaman materi yang memuat fakta, konsep, prinsip, dan prosedur yang relevan, dan ditulis dalam bentuk butiran soal sesuai dengan rumusan indikator tertuang pada (Gambar 8).



Lanjutan

Tabel 3. Kalori Ekuivalen

Jenis Makro Nutrisi (<i>Macronutrient</i>)	Kalori Ekuivalen
Protein (<i>Protein</i>)	4 kalori
Karbohidrat (<i>Carbohydrates</i>)	4 kalori
Lemak (<i>Fat</i>)	9 kalori

Berikut merupakan formula yang digunakan dalam menghitung jumlah energi pada protein, karbohidrat dan lemak yaitu:

Jumlah Energi = Jumlah Makro Nutrisi X Kalori Ekuivalen

Gambar 8. Contoh Materi pada Pertemuan Ke-1

Gambar di atas disajikan agar siswa dapat menghitung jumlah energi/kalori yang terdapat pada produk makanan kemasan. Selanjutnya contoh materi pada pertemuan ke-2 terdapat pada (Gambar 9).

Pencernaan mekanik dan kimiawi

Proses pencernaan merupakan suatu proses yang melibatkan organ-organ dan kelenjar pencernaan. Berikut merupakan proses pencernaan mekanik dan kimiawi yang terjadi pada organ pencernaan manusia:

a. Pencernaan mekanik dan kimiawi yang terjadi didalam mulut

Gambar 5. Pencernaan mekanis dan kimiawi yang terjadi didalam mulut

Gambar 9. Contoh Materi pada Pertemuan Ke-2

Gambar di atas disajikan agar siswa dapat membedakan proses pencernaan mekanik dan kimiawi yang terjadi di dalam mulut serta dapat menentukan mekanisme kerja

enzim pencernaan dalam memecah struktur makanan menjadi lebih sederhana. Selanjutnya contoh materi pada pertemuan ke-3 terdapat pada (Gambar 10).

Gangguan/penyakit yang terdapat pada sistem pencernaan manusia

Sistem pencernaan manusia terdiri mulut, kerongkongan, lambung, usus halus, usus besar, dan anus. Dalam keadaan sehat organ tersebut akan saling bekerja sama dalam mencerna nutrisi sebagai sumber energi bagi tubuh, jika terdapat masalah/ gangguan akan menghambat kerja organ pencernaan tersebut. Sehingga diperlukan kewaspadaan dan pengetahuan untuk menghindari gangguan yang akan mengancam kesehatan sistem pencernaan manusia. Berikut merupakan gangguan yang terdapat pada pencernaan manusia.

Tabel 1. Gangguan/penyakit yang terdapat pada sistem pencernaan manusia

	
Gambar 1. Malnutrisi	Gambar 2. Obesitas

Gambar 10. Contoh Materi pada Pertemuan Ke-3

Gambar di atas disajikan agar siswa dapat menentukan gangguan/penyakit yang terdapat pada organ pencernaan manusia yang dapat mengakibatkan terganggunya proses pencernaan manusia.

6) Model, Strategi, Metode, Media, Alat, dan Sumber Belajar

Model, strategi, metode, media, alat, dan sumber belajar yang digunakan tertuang pada (Gambar 11).

F. MODEL, STRATEGI, DAN METODE PEMBELAJARAN

Adapun pendekatan dan metode yang digunakan dalam pembelajaran ini yaitu:

1. Model Pembelajaran : *Discovery Learning*
2. Strategi Pembelajaran : *Scaffolding* dengan *Peer Tutoring*
3. Metode Pembelajaran : Multi Metode

G. MEDIA, ALAT, DAN SUMBER BELAJAR

Adapun media, alat, dan sumber belajar yang digunakan dalam pembelajaran ini yaitu:

1. Media/ Alat Pembelajaran: LKPD (*scaffolding* dengan *peer tutoring*)
2. Sumber Belajar:
 - Zubaidah S, Dkk. 2017. *Ilmu Pengetahuan Alam SMP/ Mts Kelas VIII Semester 1 Buku Siswa*. Jakarta: Kementrian Pendidikan Dan Kebudayaan. Hal. 155-204.
 - Zubaidah S, Dkk. 2017. *Ilmu Pengetahuan Alam SMP/ Mts Kelas VIII Buku Guru*. Jakarta: Kementrian Pendidikan Dan Kebudayaan. Hal. 281-304.
 - Buku referensi lain yang relevan dan Internet

Gambar 11. Model, Strategi, Metode, Media, Alat, dan Sumber Belajar

Model, strategi, dan metode pembelajaran yang digunakan oleh guru dalam mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran agar siswa dapat mencapai KD dan tujuan pembelajaran yang disesuaikan dengan karakteristik siswa. Media pembelajaran, berupa alat bantu proses pembelajaran untuk menyampaikan materi pelajaran berupa LKS *scaffolding* dengan *peer tutoring*. Selain itu, sumber belajar dapat berupa buku dan internet yang relevan.

7) Langkah Pembelajaran

Kegiatan pembelajaran yang akan dilakukan di kelas disesuaikan dengan karakteristik dan langkah pembelajaran *discovery learning* yang di dalamnya memuat strategi *scaffolding* dengan *peer tutoring*. Adapun proses pembelajaran yang dilakukan meliputi tahap pendahuluan, kegiatan inti, dan penutup. Tahap pendahuluan merupakan langkah awal tercapainya proses belajar di kelas seperti yang tertuang pada (Tabel 13).

Tabel 13. Kegiatan Pendahuluan pada RPP *Scaffolding* dengan *Peer Tutoring*

Pertemuan Kedua (3 x 40 Menit)	
Kegiatan Pendahuluan (15 Menit)	
Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa
<p>Persiapan:</p> <ul style="list-style-type: none"> Guru meminta ketua kelas untuk memimpin do'a Guru mengucapkan salam dan menanyakan kabar siswa. Guru mengabsen kehadiran siswa. <p>Orientasi:</p> <ul style="list-style-type: none"> Guru mengatur pembagian kelompok belajar siswa (setiap jumlah kelompok sama/ homogen dan tiap kelompok terdapat siswa yang paling pintar untuk membimbing rekan belajarnya dalam berdiskusi kelompok). (<i>Peer tutoring</i>) Guru membagikan LKS (<i>scaffolding</i> dengan <i>peer tutoring</i>) pada setiap kelompok belajar. <p>Apersepsi:</p> <ul style="list-style-type: none"> Guru menstimulus pemahaman siswa dengan menanyakan kembali topik bahasan yang sudah dipelajari pada pertemuan sebelumnya. Misalnya: "Anak-anak pada pertemuan sebelumnya kita sudah membahas peran penting nutrisi dalam menunjang aktivitas sehari-hari, menurut kalian mengapa asupan nutrisi yang kita konsumsi harus seimbang? Serta bagaimana kaitannya dengan kesehatan sistem pencernaan kita?" 	<p>Persiapan:</p> <ul style="list-style-type: none"> Ketua kelas memimpin doa sebelum kegiatan belajar berlangsung. Siswa mengkonfirmasi salam dan kabar yang ditanyakan guru. Siswa mengkonfirmasi kehadiran. <p>Orientasi:</p> <ul style="list-style-type: none"> Siswa bersiap membentuk kelompok belajar sesuai dengan pembagian yang sudah ditentukan guru pada pertemuan sebelumnya. (<i>Peer Tutoring</i>) <p>Apersepsi:</p> <ul style="list-style-type: none"> Siswa antusias menjawab pertanyaan yang diberikan guru mengenai pentingnya menjaga asupan nutrisi dalam menjaga kesehatan sistem pencernaan.

Kegiatan pendahuluan berisi cara guru menyiapkan siswa untuk siap mengikuti proses kegiatan pembelajaran yang ditujukann untuk membangkitkan/menstimulus siswa untuk berpartisipasi aktif selama berlangsungnya kegiatan pembelajaran. Tahap selanjutnya kegiatan inti yang merupakan langkah inti/fokus terlaksananya kegiatan pembelajaran di kelas tertuang pada (Tabel 14).

Tabel 14. Kegiatan Inti pada RPP *Scaffolding* dengan *Peer Tutoring*

Kegiatan Inti					
Sintak <i>Discovery Learning</i>	Skenario Pembelajaran		Alokasi Waktu	Variabel	
	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa		KKI	HOTS
Stimulation (Memberi Rangsangan)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Guru menstimulus pengetahuan awal siswa dengan menyajikan gambar struktur pencernaan manusia. (<i>Teacher does it</i>) Misalnya: “<i>Anak-anak coba kalian perhatikan gambar struktur pencernaan manusia, pada gambar tersebut terlihat jelas bahwa organ pencernaan utama manusia manusia terdiri dari mulut, faring, esofagus, lambung, usus halus, usus besar, rectum, dan anus.</i>” 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Siswa menganalisis gambar struktur pencernaan manusia dengan seksama. 	90 Menit		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Menganalisis
Problem Statement (Pernyataan/Identifikasi Masalah)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Guru memberikan kesempatan kepada siswa melakukan <i>challenge time</i> untuk mengidentifikasi masalah yang terdapat pada struktur pencernaan manusia. Misalnya: (<i>Teacher does it</i>) 1. Guru menyajikan gambar mulut di LKS, siswa diminta untuk menentukan struktur apa sajakah yang terdapat didalam mulut dengan tepat. 2. Guru menyajikan gambar struktur gigi di LKS, siswa diminta untuk menentukan bagian gigi manakah yang digunakan untuk mengunyah makanan dan memberikan alasan terkait peranannya menggunakan gigi tersebut dalam mengunyah makanan secara mekanik. 3. Guru menyajikan gambar lambung di LKS, siswa diminta untuk menentukan struktur yang terdapat pada lambung, meminta siswa untuk menentukan struktur mana yang digunakan untuk menggiling makanan secara mekanik hingga menjadi chyme (bubur). 4. Guru menyajikan gambar usus halus di LKS, siswa diminta untuk menentukan struktur yang terdapat pada usus halus, meminta siswa untuk menentukan struktur mana yang digunakan untuk menyerap nutrisi, dan memberikan alasan terkait peranannya apa sehingga memaksimalkan proses penyerapan nutrisi. 5. Guru menyajikan gambar usus besar di LKS, siswa diminta untuk menentukan struktur yang terdapat pada usus besar, meminta siswa untuk menentukan struktur mana 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Siswa bersama tutor belajarnya menjawab pertanyaan <i>challenge time</i> yang terdapat didalam LKS dengan kelompok belajarnya masing-masing. (<i>Peer Tutoring</i>) 		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mengidentifikasi kemampuan dalam memperoleh informasi. ▪ Menyatakan peristiwa sehari-hari dalam bahasa atau simbol sains. ▪ Menyumbangkan ide/gagasan dalam kerja kelompok ▪ Menjelaskan ide/gagasan 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Menganalisis ▪ Mengevaluasi

Tabel 14. Lanjutan

Kegiatan Inti					
Sintak <i>Discovery Learning</i>	Skenario Pembelajaran		Alokasi Waktu	Variabel	
	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa		KKI	HOTS
	yang digunakan untuk menyerap kembali air dari feses (kotoran), dan memberikan alasan terkait peranannya apa sehingga memaksimalkan proses penyerapan air.				
Data Collecting (Pengumpulan Data)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Guru menyajikan gambar tentang proses pencernaan mekanik dan kimiawi yang terjadi didalam mulut, lambung, dan usus halus untuk menstimulus pemahaman lanjutan siswa dengan bantuan tutor belajarnya masing-masing. (<i>Teacher dose it</i>) Misalnya: 1. Guru meminta siswa untuk membedakan proses pencernaan mekanik dan kimiawi yang terjadi didalam mulut. 2. Guru meminta siswa untuk menganalisis enzim-enzim pencernaan dalam memecah struktur makanan menjadi lebih sederhana. 3. Guru meminta siswa untuk mengaitkan proses pencernaan mekanik dan kimiawi yang terjadi didalam lambung. 4. Guru meminta siswa untuk menganalisis proses pencernaan kimiawi dalam memecah protein menjadi struktur yang lebih sederhana sehingga siap diserap oleh usus halus. 5. Guru meminta siswa untuk mengevaluasi pola makanan sebagai upaya menjaga kesehatan sistem pencernaan. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Siswa bersama tutor belajarnya mengidentifikasi dan menganalisis dengan seksama gambar tentang proses pencernaan mekanik dan kimiawi yang terjadi didalam mulut, lambung, dan usus halus. (<i>Peer Tutoring</i>) 1. Siswa bersama tutor belajarnya berdiskusi untuk membedakan proses pencernaan mekanik dan kimiawi yang terjadi diddalam mulut. (<i>Peer Tutoring</i>) 2. Siswa bersama tutor belajarnya berdiskusi untuk menganalisis enzim-enzim pencernaan dalam memecah struktur makanan menjadi lebih sederhana. (<i>Peer Tutoring</i>) 3. Siswa bersama tutor belajarnya berdiskusi untuk mencari tahu keterkaitan proses pencernaan mekanik dan kimiawi yang terjadi didalam lambung. (<i>Peer Tutoring</i>) 4. Siswa bersama tutor belajarnya berdiskusi untuk menganalisis proses pencernaan kimiawi dalam memecah protein menjadi struktur yang lebih sederhana sehingga siap diserap oleh usus halus. (<i>Peer Tutoring</i>) 5. Siswa bersama tutor belajarnya berdiskusi untuk mengevaluasi pola pengunyah makanan sebagai upaya menjaga kesehatan sistem pencernaan. (<i>Peer Tutoring</i>) 		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mengidentifikasi kemampuan dalam memperoleh informasi 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Menganalisis
Data Processing (Pengolahan Data)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Guru mengamati kegiatan diskusi kelompok yang dilakukan siswa dalam menganalisis gambar terkait pencernaan mekanik dan kimiawi yang terjadi didalam mulut, lambung, dan usus halus. ▪ Guru meminta siswa untuk mempresentasikan hasil diskusi kelompoknya didepan kelas. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Siswa bersama dengan tutor belajarnya berdiskusi untuk menganalisis pengamatan gambar tentang proses pencernaan mekanik dan kimiawi yang terjadi didalam mulut, lambung, dan usus halus. (<i>Peer Tutoring</i>) ▪ Siswa lainnya menyimak, menanggapi, dan memberikan masukan kepada presenter berdasarkan hasil diskusi kelompoknya masing-masing. 		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mengidentifikasi kemampuan dalam memperoleh informasi. ▪ Menyatakan peristiwa sehari-hari dalam bahasa atau simbol sains. ▪ Menyumbangkan ide/gagasan dalam kerja kelompok. ▪ Menjelaskan ide/gagasan. ▪ Mengkomunikasikan hasil diskusi 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Menganalisis ▪ Mengevaluasi
Verification (Pembuktian)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Guru meminta siswa untuk mencari kebenaran konsep, teori, dan pemahaman yang diperoleh melalui <i>study literatur</i> yang diperoleh melalui berbagai sumber informasi baik dari buku, artikel, maupun internet. (<i>Teacher does it</i>) 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Siswa bersama tutor belajarnya melakukan <i>study literatur</i> untuk mencari kebenaran konsep, teori, dan pemahaman dari berbagai sumber informasi baik dari buku, artikel, maupun internet. (<i>Peer Tutoring</i>) 		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mengidentifikasi kemampuan dalam memperoleh informasi ▪ Menyatakan peristiwa sehari-hari dalam bahasa atau simbol sains ▪ Menyumbangkan ide/gagasan dalam kerja kelompok ▪ Menjelaskan ide/gagasan 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mengevaluasi

Tabel 14. Lanjutan

Kegiatan Inti					
Sintak <i>Discovery Learning</i>	Skenario Pembelajaran		Alokasi Waktu	Variabel	
	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa		KKI	HOTS
Generalization (Menarik Kesimpulan/Generalisasi)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Guru meminta siswa menyimpulkan kegiatan pembelajaran hari ini terkait struktur dan fungsi organ penyusun sistem pencernaan manusia. <i>(Teacher does it)</i> ▪ Guru mengevaluasi kegiatan pembelajaran yang telah dilakukan terkait struktur dan fungsi organ pencernaan manusia. <i>(Teacher does it)</i> ▪ Guru meminta siswa untuk membuat fleyer/infografis dengan tema "makanan yang/minuman yang membuat usus bekerja lebih berat", selanjutnya guru meminta siswa untuk mengunggah karya fleyer/ infografis tersebut di sosial mediana masing-masing (instagram) dengan menetag ig @duwita_pangestiputri sebagai bukti pengumpulan tugas. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Siswa bersama tutor belajarnya menyimpulkan kegiatan pembelajaran yang telah dilakukan. <i>(Peer Tutoring)</i> ▪ Siswa menyimak pemaparan yang disampaikan guru seputar pokok bahasan yang dibahas pada pertemuan hari ini terkait struktur dan fungsi organ pencernaan manusia. ▪ Siswa bersama tutor belajarnya membuat player/infografis dengan aplikasi canva dengan tema "makanan/minuman yang membuat usus bekerja lebih berat" dan mengunggah fleyer/infografis di sosial mediana masing-masing (instagram). <i>(Peer Tutoring)</i> 		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mengomunikasikan hasil diskusi 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mengevaluasi ▪ Mengkreasi

Kegiatan inti berisi skenario pembelajaran dengan menerapkan model, strategi, dan metode pembelajaran yang digunakan untuk mencapai kompetensi dasar. Proses pembelajaran tersebut guru dan tutor belajar memberikan (*scaffold*) bantuan untuk membimbing dan melatih siswa dalam menyelesaikan permasalahan/tugas belajar. Tahap selanjutnya kegiatan penutup untuk mengakhiri aktivitas/kegiatan pembelajaran dikelas tertuang pada (Tabel 15).

Tabel 15. Kegiatan Penutup pada RPP *Scaffolding* dengan *Peer Tutoring*

Kegiatan Penutup (15 Menit)	
Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Guru mengapresiasi siswa yang aktif mengikuti kegiatan pembelajaran. ▪ Guru memberikan informasi terkait topik pembelajaran yang akan diajarkan pada pertemuan belajar kelompok selanjutnya. Misalnya: <i>"Baik anak-anak pada pertemuan selanjutnya kita akan membahas tentang gangguan dan upaya menjaga sistem pencernaan manusia, silahkan kalian belajar dirumah terkait topik tersebut sebelum kita berdiskusi kelompok didalam kelas"</i>. ▪ Guru menutup pembelajaran dengan salam. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Siswa menerima penghargaan yang diberikan guru. ▪ Setiap kelompok belajar mempersiapkan diri untuk melakukan kegiatan pembelajaran pada pertemuan berikutnya. ▪ Siswa mengonfirmasi salam yang ditanyakan guru.

Kegiatan penutup berisi kegiatan akhir pada langkah pembelajaran, pada tahap ini guru mengapresiasi siswa yang aktif dalam kegiatan pembelajaran serta memberikan informasi seputar topik pembelajaran yang akan dibahas pada pertemuan selanjutnya.

8) Penilaian Hasil Belajar

Penilaian hasil belajar memuat instrument, rubrik, cara menghitung, dan pedoman penilaian yang terdapat pada program pembelajaran *scaffolding* dengan *peer tutoring* seperti yang tersaji pada (Gambar 12).

PENILAIAN HASIL PEMBELAJARAN						
1. Metode Dan Bentuk Instrumen						
Metode (Ranah)			Bentuk Instrumen			
HOTS			Tes uraian: - Pretes-Posttes			
Keterampilan Komunikasi Ilmiah			Tes penilaian kinerja: Lembar Observasi (LO) dan Angket			
2. Contoh Instrumen						
a. Instrument HOTS						
No	Aspek yang dinilai	Skor				Ket
		1	2	3	4	
<i>HOTS (Higher Order Thinking Skill)</i>						
1	Menganalisis (<i>Analyze</i>)					
2	Mengevaluasi (<i>Evaluating</i>)					
3	Mengkreasi (<i>Creating</i>)					
Formula penilaian HOTS: $Skor\ akhir = \frac{Skor\ yang\ diperoleh}{Skor\ maksimal} \times 100$						
b. Instrumen Keterampilan Komunikasi Ilmiah						
No	Aspek yang dinilai	Skor				Ket
		1	2	3	4	
1	Mengidentifikasi kemampuan dalam memperoleh informasi					
2	Dapat menyatakan peristiwa sehari-hari dalam bahasa atau simbol sains					
3	Menyumbangkan ide/gagasan dalam kerja kelompok					
4	Menjelaskan ide/gagasan					
5	Mengkomunikasikan hasil diskusi					
Formula penilaian keterampilan komunikasi: $Skor\ akhir = \frac{Skor\ yang\ diperoleh}{Skor\ maksimal} \times 100$						
- Pedoman penilaian keterampilan komunikasi:						
Skor		Predikat				
≥ 81		Sangat terampil				
66 – 80		Terampil				
46 – 65		Mulai terampil				
≤ 45		Kurang terampil				

Gambar 12. Penilaian Hasil Belajar pada RPP *Scaffolding* dengan *Peer Tutoring*

Penilaian hasil belajar berisi prosedur dan instrumen penilaian proses dan hasil belajar pada materi sistem pencernaan manusia yang disesuaikan dengan indikator

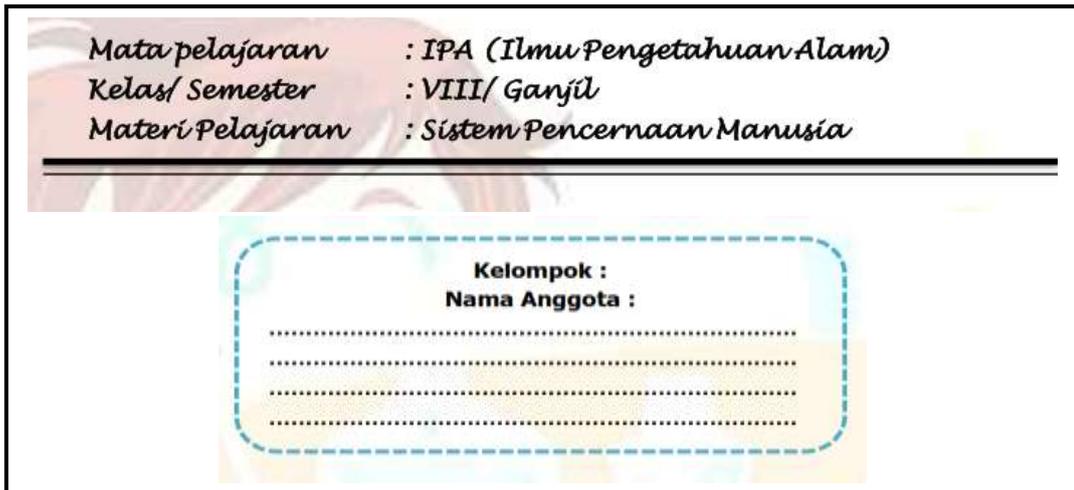
pencapaian kompetensi serta mengacu pada standar penilaian. Penilaian keterampilan komunikasi ilmiah meliputi penilaian keterampilan komunikasi yang diberikan kepada observer dan penilaian hasil belajar meliputi penilaian keterampilan HOTS berupa soal *essay* yang diberikan kepada siswa.

b. Hasil Pengembangan LKS

Hasil rancangan Lembar Kerja Siswa (LKS) *scaffolding* dengan *peer tutoring* pada materi sistem pencernaan manusia meliputi:

1) Identitas LKS

Identitas LKS memuat identitas mata pelajaran, kelas/semester, materi pelajaran, dan identitas nama kelompok seperti yang tersaji pada (Gambar 13).



Mata pelajaran	: IPA (Ilmu Pengetahuan Alam)
Kelas/ Semester	: VIII/ Ganjil
Materi Pelajaran	: Sistem Pencernaan Manusia

Kelompok :

Nama Anggota :

.....

.....

.....

Gambar 13. Identitas pada LKS *Scaffolding* dengan *Peer Tutoring*

Identitas LKS berisi mata pelajaran yang akan dipelajari, kelas/semester berisi tingkat kelas dan semester dari materi yang akan dikaji di dalam LKS, Materi pelajaran berisi judul materi yang akan dipelajari, dan identitas nama kelompok berisi nama kelompok dan nama anggota kelompok.

2) Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi

Kompetensi dasar dan indikator pencapaian kompetensi yang dicapai selama proses pembelajaran tertuang pada (Gambar 14).

Kompetensi Dasar (KD)

- 3.5 Menganalisis sistem pencernaan pada manusia dan memahami gangguan yang berhubungan dengan sistem pencernaan, serta upaya menjaga kesehatan sistem pencernaan.
- 4.5 Menyajikan hasil penyelidikan tentang pencernaan mekanis dan kimiawi.

Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK)

Pertemuan 2 (Struktur Dan Fungsi Sistem Pencernaan Manusia)

- 3.5.4 Menentukan struktur dan fungsi organ pencernaan manusia.
- 3.5.5 Membedakan proses pencernaan mekanik dan kimiawi yang terjadi didalam mulut.
- 3.5.6 Mengentukan mekanisme kerja enzim pencernaan dalam memecah struktur makanan menjadi lebih sederhana.
- 3.5.7 Mengaitkan proses pencernaan mekanik dan kimiawi yang terjadi dilambung.
- 3.5.8 Merincikan proses pencernaan kimiawi dalam memecah protein menjadi struktur yang lebih sederhana sehingga siap diserap oleh usus halus.
- 3.5.9 Mengevaluasi pola makanan sebagai upaya menjaga kesehatan sistem pencernaan.
- 3.5.10 Membuat flayer/infografis tentang makanan yang membuat usus bekerja berat.

- 4.5.1. Menyajikan hasil pengamatan tentang pencernaan mekanis.
- 4.5.2. Menyajikan hasil pengamatan tentang pencernaan kimiawi.

Gambar 14. KD dan IPK pada LKS *Scaffolding* dengan *Peer Tutoring*

Kompetensi dasar mencakup KD pengetahuan dan keterampilan, selanjutnya KD tersebut dirumuskan indikator pencapaian kompetensi sesuai dengan penomoran KD agar memudahkan dalam memahami ketercapaian siswa pada setiap indikator.

3) Petunjuk Penggunaan

Petunjuk penggunaan memuat poin penting yang harus diperhatikan dan dilakukan selama mengerjakan LKS seperti yang tersaji pada (Gambar 15).

Petunjuk Belajar

1. Bacalah terlebih dahulu LKS secara seksama.
2. Diskusikan setiap pertanyaan dan permasalahan yang ada di dalam LKS ini dengan anggota kelompok melalui bantuan/bimbingan tutor belajarnya masing-masing.
3. Jika terdapat pertanyaan atau hal yang kurang dipahami, mintalah bantuan tutor untuk menjelaskannya.
4. Ikuti setiap langkah yang terdapat dalam LKS secara bertanggung jawab dan tepat waktu.

Gambar 15. Petunjuk Belajar pada LKS *Scaffolding* dengan *Peer Tutoring*

4) Bagian Inti LKS

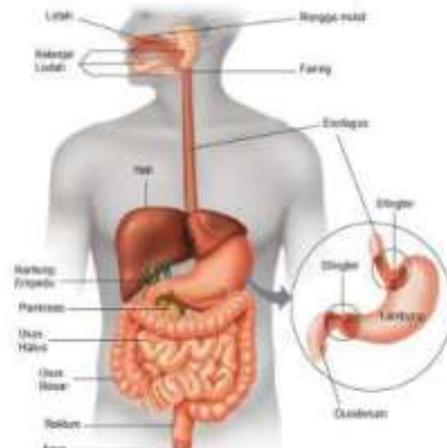
Bagian inti LKS memuat tahapan pembelajaran *scaffolding* dengan *peer tutoring* seperti yang tersaji pada (Gambar 16).

*Simulation
(Teacher does it)*

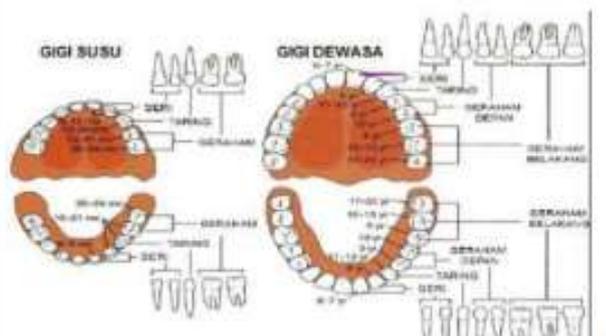
Perhatikan Gambar Berikut

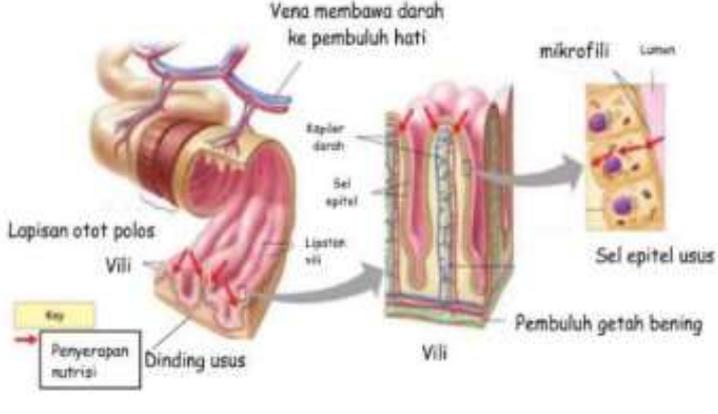
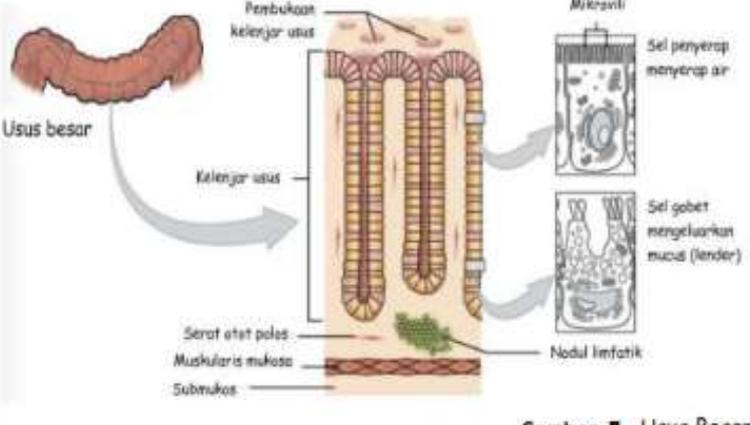
Tabel 1. Struktur dan Fungsi Organ Pencernaan Manusia

Sistem Pencernaan Manusia



Gambar 1.
Sistem Pencernaan Manusia

Struktur Organ	Fungsi
 <p style="text-align: right; margin-top: 5px;">Gambar 2a. Mulut</p>	<p>a. Makan, mengunyah, menelan</p> <p>b. Tempat dimulainya pencernaan kimiawi zat tepung</p>
 <p style="text-align: right; margin-top: 5px;">Gambar 2b. Gigi</p>	

 <p>Gambar 3. Lambung</p>	<p>a. Menghasilkan asam lambung, mengubah makanan menjadi bentuk chyme (seperti bubur)</p> <p>b. Tempat pencernaan protein dimulai</p>
 <p>Gambar 4. Usus Halus</p>	<p>a. Mencampur chyme (seperti bubur) dengan cairan empedu, dengan enzim yang dihasilkan di usus halus dan pankreas</p> <p>b. Tempat penyerapan nutrisi</p>
 <p>Gambar 5. Usus Besar</p>	<p>a. Membusukkan sisa makanan yang tidak tercerna, dibantu oleh bakteri</p> <p>b. Tempat penyerapan air dari kotoran (feses)</p>

Sumber Gambar: thehumandigestivesystem1.com

Gambar 16. Tahapan *Stimulation (Teacher does it)* pada LKS *Scaffolding* dengan *Peer Tutoring*

Tahap *stimulation* guru memberikan (*scaffold*) bantuan kepada siswa dengan menyajikan gambar struktur dan fungsi organ pencernaan manusia untuk menstimulus pemahaman awal siswa, melalui *scaffold* yang diberikan guru diharapkan siswa

dapat menyelesaikan *challenge time* pada tahap *problem statement* yang tersaji pada (Gambar 17).

Problem Statement
(Group does it)

Challenge Time

1. Berdasarkan (Gambar 2a. struktur mulut) di atas, coba kalian tentukan struktur apa sajakah yang terdapat didalam mulut?...

[Empty rounded rectangular box for response]

2. Coba kalian tentukan gigi bagian manakah dari (Gambar 2b. struktur gigi) yang digunakan untuk mengunyah makanan? Lalu perannya apa menggunakan gigi tersebut dalam mengunyah makanan secara mekanik?...

[Empty rounded rectangular box for response]

Gambar 17. Tahap *Problem Statement (Group does it)* pada LKS *Scaffolding* dengan *Peer Tutoring*

Tahap *problem statement*, siswa menyelesaikan *challenge time* melalui diskusi kelompok dengan bantuan (*scaffold*) yang diberikan oleh tutor belajarnya masing-masing. Guru meminta siswa untuk memberikan (*scaffold*) bantuan kepada siswa dengan menyajikan gambar struktur dan fungsi organ pencernaan manusia untuk menstimulus pemahaman awal siswa. Tahap selanjutnya yang harus dilalui siswa tersaji pada (Gambar 18).

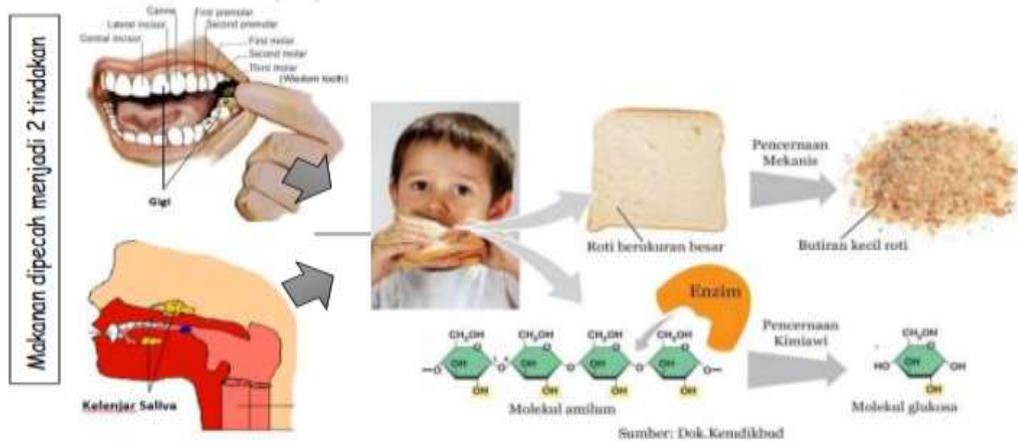
Data Collecting
(Teacher does it)

Perhatikan Gambar Berikut!!!

Proses pencernaan merupakan suatu proses yang melibatkan organ-organ dan kelenjar pencernaan. Berikut merupakan proses pencernaan mekanik dan kimiawi yang terjadi pada organ pencernaan manusia:

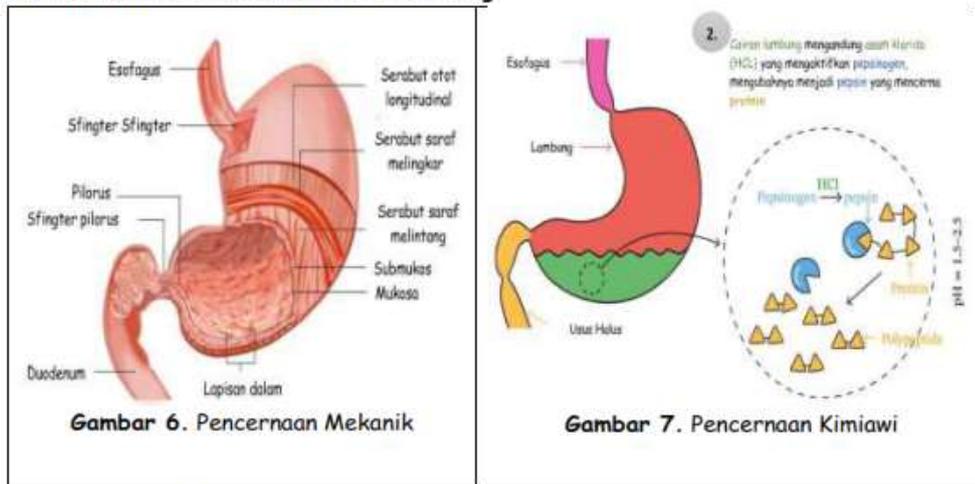
- a. Pencernaan mekanik dan kimiawi yang terjadi didalam mulut

Lanjutan



Gambar 5. Pencernaan mekanis dan kimiawi yang terjadi didalam mulut

b. Pencernaan mekanik dan kimiawi di lambung

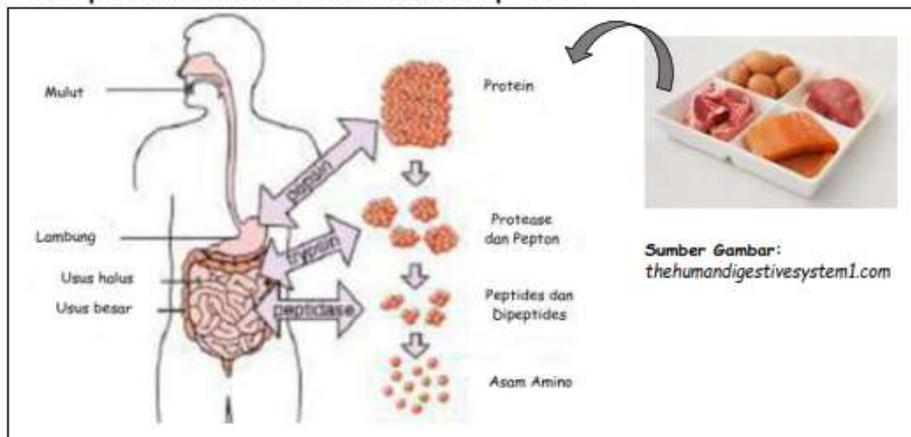


Gambar 6. Pencernaan Mekanik

Gambar 7. Pencernaan Kimiawi

Sumber Gambar: thehumandigestivesystem1.com

c. Proses pencernaan kimiawi dalam memecah protein



Gambar 18. Tahap Data Collecting (Teacher does it) pada LKS Scaffolding dengan Peer Tutoring

Tahap *data collecting* guru memberikan (*scaffold*) bantuan kepada siswa dengan menyajikan gambar tentang proses pencernaan mekanik dan kimiawi yang terjadi di mulut, lambung dan usus untuk menstimulus pemahaman lanjutan siswa. Tahap selanjutnya yang harus dilalui siswa tersaji pada (Gambar 19).

Ayo Diskusi

Data Processing (Group does it)

1. Berdasarkan (Gambar 5) di atas, dapatkah kalian **membedakan** proses terjadinya pencernaan mekanik dan kimiawi yang terjadi di dalam mulut?

[Empty rounded rectangular box for answer]

2. Berdasarkan (Gambar 5, 7 dan 8), coba kalian **rincikan** enzim-enzim apa saja yang membantu proses pemecahan makanan menjadi struktur yang lebih sederhana?...

[Empty rounded rectangular box for answer]

Gambar 19. *Data Processing (Group does it)* pada LKS *Scaffolding* dengan *Peer Tutoring*

Tahap *data processing*, siswa menyelesaikan permasalahan dengan menganalisis pengamatan gambar terkait pencernaan mekanik dan kimiawi melalui (*scaffold*) bantuan yang diberikan tutor belajarnya masing-masing. Tahap selanjutnya yang harus dilalui siswa tersaji pada (Gambar 20).

Generalization (Group does it)

1. Berdasarkan kegiatan pembelajaran yang telah dilakukan, coba kalian simpulkan poin penting setelah mempelajari struktur dan fungsi organ penyusun sistem pencernaan manusia!

[Large empty rounded rectangular box for answer]

Lanjutan

2. Berdasarkan kegiatan pembelajaran terkait struktur dan fungsi organ penyusun sistem pencernaan manusia, coba buatlah flayer/infografis bertema **(Makanan/minuman yang membuat usus bekerja lebih berat)**, kemudian unggahlah di sosial media (instagram) kalian, lalu tag ig @duwita_pangestiputri sebagai bukti pengumpulan tugas!

Gambar 20. *Generalization (Group does it)* pada LKS *Scaffolding* dengan *Peer Tutoring*

Tahap *generalization*, siswa bersama tutor belajarnya membuat kesimpulan berdasarkan diskusi kelompok dan membandingkan dengan landasan teori melalui studi kepustakaan sehingga dapat mencapai kesimpulan yang akurat.

c. Hasil Pengembangan Lembar Observasi Keterampilan Komunikasi Ilmiah

Hasil pengembangan Lembar Observasi (LO) untuk mengukur keterampilan komunikasi ilmiah siswa meliputi beberapa komponen berikut yaitu:

1) Identitas LO dan Petunjuk Pengisian

Identitas dan petunjuk pengisian merupakan informasi yang digunakan sebagai keperluan untuk pencapaian KD. Berisi identitas sekolah, kelas/semester, mata pelajaran, materi pokok, dan petunjuk pengisian yang tertuang pada (Gambar 21).

LEMBAR OBSERBASI KETERAMPILAN KOMUNIKASI ILMIAH	
Satuan Pendidikan	:
Kelas/ Semester	: VIII/ Ganjil
Mata Pelajaran	: IPA (Ilmu Pengetahuan Alam)
Materi Pokok	: Sistem Pencernaan Manusia
Petunjuk Pengisian	: 1. Berilah tanda ceklis (√) pada setiap aspek yang dinilai sesuai perolehan skornya (1,2,3,4) : 2. <i>Penilaian dilakukan saat berlangsungnya selama kegiatan pembelajaran berlangsung</i>

Gambar 21. Identitas LO dan Petunjuk Pengisian KKI

2) Instrumen Keterampilan Komunikasi Ilmiah

Instrumen KKI memuat aspek-aspek yang dinilai dan perolehan skor dalam mencapai KKI selama proses pembelajaran. KKI berisi nomor, nama kelompok, indikator KKI, skor penilaian, dan nilai yang diperoleh tertuang pada (Tabel 16).

Tabel 16. Instrumen Keterampilan Komunikasi Ilmiah

No	Nama Siswa	Mengidentifikasi kemampuan dalam memperoleh informasi				Menyatakan peristiwa sehari-hari dalam bahasa atau simbol sains				Menyumbangkan ide/gagasan dalam kerja kelompok				Menjelaskan ide/gagasan				Mengkomunikasikan hasil diskusi				Jumlah Skor	Nilai
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4		
1																							
2																							
3																							
4																							
5																							
6																							

3) Rubrik Penilaian

Penilaian proses keterampilan komunikasi ilmiah dengan melakukan observasi dengan menggunakan rubrik yang didalamnya memuat indikator untuk menilai keterampilan komunikasi ilmiah. Rubrik penilaian berisi kriteria penilaian keterampilan komunikasi ilmiah tertuang pada (Tabel 17).

Tabel 17. Rubrik Penilaian pada Lembar Observasi

Skor	Indikator
4	Selalu, apabila selalu melakukan sesuai pertanyaan
3	Sering, apabila sering melakukan sesuai pertanyaan dan kadang-kadang tidak melakukan
2	Kadang-kadang, apabila kadang-kadang melakukan dan sering tidak melakukan
1	Tidak pernah, apabila tidak pernah melakukan

4) Pedoman Penilaian

Berisi pedoman skor penilaian dan kriteria keterampilan komunikasi ilmiah tertuang pada (Tabel 18). Penilaian keterampilan komunikasi ilmiah dapat merumuskan pedoman penskoran dan kriteria yang dicapai selama proses pembelajaran.

Tabel 18. Pedoman Penilaian pada Lembar Observasi

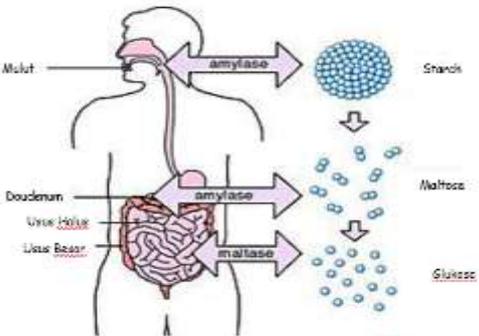
No	Skor	Predikat
1	≥ 81	Sangat Terampil
2	66 – 80	Terampil
3	46 – 65	Mulai Terampil
4	≤ 50	Kurang Terampil

(Kusnandar, 2013)

d. Hasil Pengembangan Asesmen Pretes-Postes

Hasil pengembangan asesmen keterampilan HOTS memuat komponen pretes-postes yang memuat indikator keterampilan HOTS, nomor soal, soal, jawaban, dan pedoman penskoran (Tabel 19). Soal dibuat berdasarkan indikator keterampilan HOTS sehingga dapat membekali siswa dalam menghadapi setiap permasalahan yang dijumpainya dalam kehidupan sehari-hari.

Tabel 19. Asesmen Pretes-Postes Keterampilan HOTS

Indikator HOTS	Indikator Soal	Nomor Soal	Soal dan Jawaban	Skoring	Level Kognitif
Menganalisis	Menganalisis proses pencernaan kimiawi dan enzim yang berperan dalam memecah karbohidrat menjadi komponen yang siap diserap didalam usus halus.	4	<p>Perhatikan gambar berikut!</p>  <p>Sumber gambar: <i>thehumandigestivesystem1.com</i></p> <p>Berdasarkan gambar diatas, coba kalian analisis proses pencernaan kimiawi dalam memecah karbohidrat menjadi struktur yang lebih sederhana hingga siap diserap didalam usus halus? dan mengapa enzim yang berperan berbeda-beda?...</p> <p>Jawab: Berdasarkan gambar tersebut, proses terjadinya pencernaan kimiawi dalam memecah karbohidrat menjadi struktur yang lebih sederhana yaitu:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Berdasarkan gambar diatas, proses pencernaan kimiawi dalam memecah karbohidrat dimulai dari mulut. Karbohidrat yang sudah dikunyah oleh gigi didalam mulut kemudian dipecah oleh enzim amilase menjadi starch/amilum. 2. Kemudian didalam lambung, starch/amilum dipecah menjadi komponen yang lebih sederhana oleh enzim mailase menjadi maltose. 3. Didalam usus halus, maltose dipecah menjadi komponen yang lebih kecil oleh enzim maltase menjadi glukosa yang siap diserap didalam usus halus untuk diedarkan keseluruh tubuh melalui pembuluh darah. <p>Selain itu, enzim yang berperan dalam memecah karbohidrat menjadi struktur yang lebih sederhana berbeda-beda hal tersebut dikarenakan enzim memiliki sifat selektif (hanya dapat bekerja pada substrat tertentu) dan spesifik (hanya dapat mengkatalisis reaksi tertentu).</p>	<p>4= Menuliskan jawaban dengan lengkap dan tepat.</p> <p>3= Jawaban lengkap, namun tidak tepat.</p> <p>2= Jawaban tidak lengkap, namun tepat.</p> <p>1= Jawaban tidak lengkap dan tidak tepat.</p> <p>0= Tidak menuliskan jawaban.</p>	C4

4. Tahap Implementasi (*Implementation*)

Merupakan tahap implementasi program pembelajaran *scaffolding* dengan *peer tutoring* berupa RPP, LKS, Instrumen keterampilan komunikasi ilmiah (lembar observasi dan angket *self-assessment*) dan instrumen HOTS (pretes-postes) di

lapangan yang dikenal sebagai kegiatan uji coba produk dengan melakukan perbandingan hasil pengukuran pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Kegiatan ini bertujuan untuk mengetahui hasil pengukuran terhadap dua kelas sebelum dan setelah menerapkan program pembelajaran *scaffolding* dengan *peer tutoring*. Pembelajaran pada kelas eksperimen menggunakan program pembelajaran *scaffolding* dengan *peer tutoring*, sedangkan kelas kontrol menggunakan program pembelajaran konvensional. Metode penelitian yang digunakan yaitu kuasi eksperimen dengan menerapkan *nonequivalent control group design*. (Gay et al., 2012). Adapun desain penelitian yang digunakan tersaji pada (Tabel 20).

Tabel 20. Desain Penelitian

Grup	Pretest	Perlakuan	Posttest
E	Y1	X1	Y2
K	Y3	X2	Y4

Keterangan:

- E : Kelas eksperimen
- K : Kelas kontrol
- Y1 : Hasil pretes kelas eksperimen
- Y3 : Hasil pretes kelas kontrol
- X1 : Perlakuan program pembelajaran *scaffolding* dengan *peer tutoring*
- X2 : Perlakuan dengan program pembelajaran konvensional
- Y2 : Hasil postes kelas eksperimen
- Y4 : Hasil postes kelas kontrol

Waktu pelaksanaan penerapan program pembelajaran *scaffolding* dengan *peer tutoring*, maka dilanjutkan dengan penilaian keterlaksanaan program pembelajaran. Kegiatan ini dilakukan oleh guru IPA dan siswa dengan langkah pengisian menggunakan angket keterlaksanaan program pembelajaran yang dikembangkan untuk mendapatkan data nilai kepraktisan dari guru dan siswa setelah menggunakan program pembelajaran *scaffolding* dengan *peer tutoring*. Kegiatan analisis pertama dilakukan untuk mengetahui nilai kepraktisan produk yang diperoleh melalui angket respon guru. Langkah selanjutnya dilakukan penilaian terhadap tingkat keefektivan produk yang diperoleh melalui lembar observasi dan angket (*self-assessment*) keterampilan komunikasi ilmiah dan membandingkan hasil perolehan

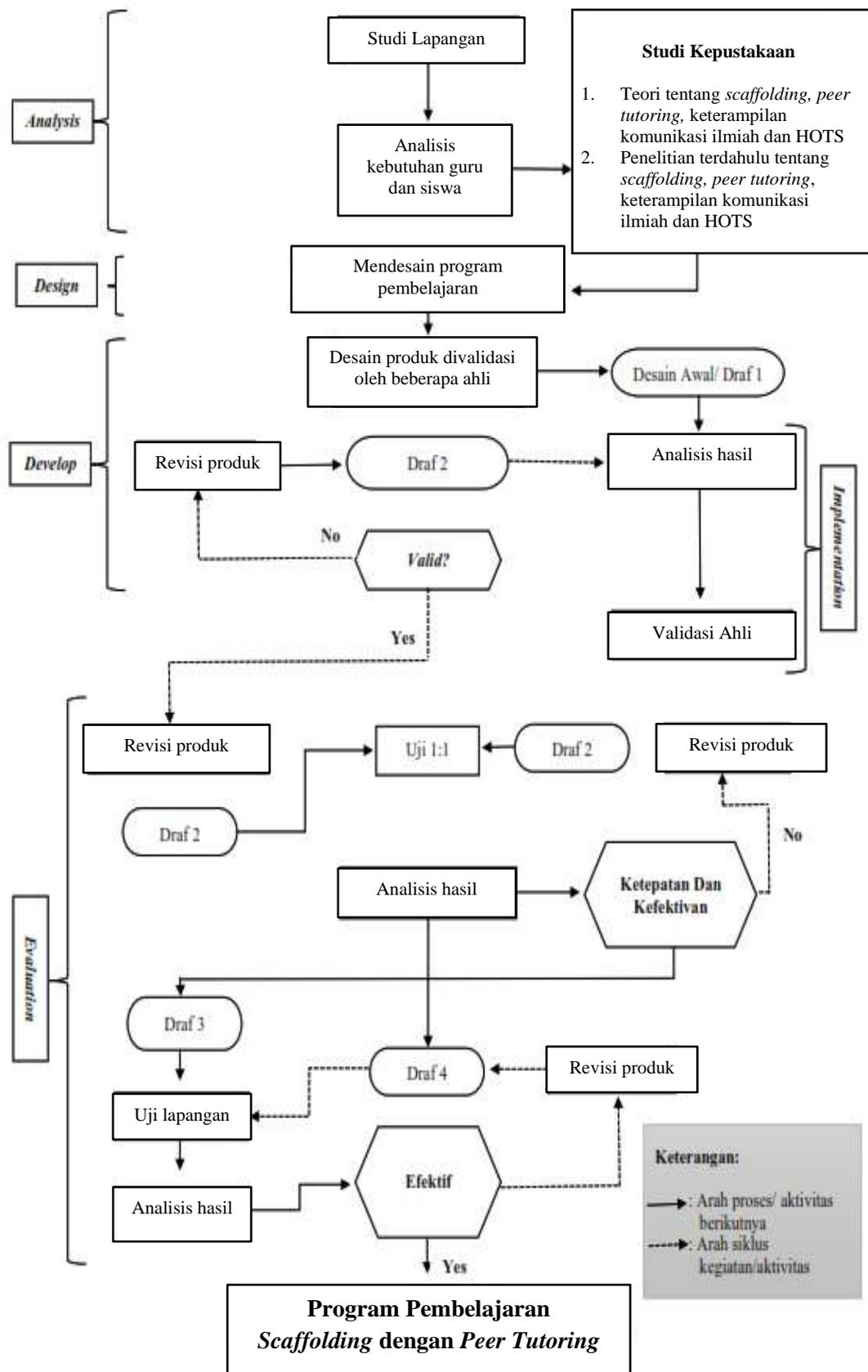
nilai tertulis HOTS (pretes dan postes) siswa setelah diterapkan *scaffolding* dengan *peer tutoring* dalam kegiatan pembelajaran. Setelah diperoleh data tersebut, maka tahap selanjutnya dilakukan evaluasi.

5. Tahap Evaluasi (*Evaluation*)

Tahap evaluasi merupakan tahap akhir terhadap program pembelajaran *scaffolding* dengan *peer tutoring*, apakah produk yang dikembangkan berhasil atau tidak dan disesuaikan dengan harapan awal. Pelaksanaan tahap evaluasi bertujuan untuk mengetahui bagaimana kepraktisan dan keefektivan produk yang dikembangkan. Kepraktisan produk diukur menggunakan lembar observasi guru dan angket respon siswa terhadap keterlaksanaan program pembelajaran *scaffolding* dengan *peer tutoring*. Analisis data hasil lembar observasi akan digunakan untuk mengamati aktivitas siswa selama proses pembelajaran dan hasil observasi dianalisis secara kualitatif deskriptif, sedangkan hasil angket respon siswa dideskripsikan dalam bentuk presentase kemudian diimplementasikan secara kualitatif. Selain itu, keefektivan produk yang dikembangkan diukur dengan menggunakan soal yang mengacu pada keterampilan komunikasi ilmiah dan HOTS. Pengaruh penggunaan program pembelajaran *scaffolding* dengan *peer tutoring* ditentukan berdasarkan hasil *n-Gain* kelas eksperimen dan kelas kontrol. Pengujian efektivitas dilakukan dengan menggunakan uji *n-Gain*.

3.5 Alur Penelitian

Alur penelitian yang terdapat pada pengembangan program pembelajaran *scaffolding* dengan *peer tutoring* untuk meningkatkan keterampilan komunikasi ilmiah dan HOTS dapat dilihat pada (Gambar 22).



Gambar 22. Bagan Alur Penelitian

3.6 Teknik Pengumpulan Data

Adapun teknik pengumpulan data pada penelitian ini menggunakan metode sebagai berikut:

1. Angket digunakan untuk mengetahui kondisi permasalahan di sekolah, keadaan siswa, mengetahui aspek kesesuaian isi dan konstruk produk program pembelajaran *scaffolding* dengan *peer tutoring*, peran sebagai tutor, penggunaan tutor dalam kegiatan pembelajaran, serta untuk mengetahui keterampilan komunikasi ilmiah siswa.
2. Lembar observasi digunakan untuk mengamati proses pembelajaran dan keterampilan komunikasi ilmiah yang dilakukan oleh guru.
3. Instrument tes tertulis (pretes-postes) dilakukan untuk mengetahui efektivitas produk yang dihasilkan sebagai program pembelajaran. Pretes diberikan sebelum pelaksanaan pembelajaran dan postes diberikan setelah dilakukannya pembelajaran dengan menggunakan penggunaan program pembelajaran *scaffolding* dengan *peer tutoring*. Hasil pretes-postes dianalisis untuk mengetahui peningkatan keterampilan HOTS siswa sebelum dan setelah pembelajaran menggunakan program pembelajaran.

3.7 Rubrik Ringkasan Penelitian

Ringkasan metode yang dilakukan dalam mengumpulkan data data penelitian tersaji pada (Tabel 21).

Tabel 21. Ringkasan Metode Penelitian

Indikator	Data yang Diperlukan	Instrumen	Metode	Analisis Data
Analisis kebutuhan	Data angket respon guru dan siswa terhadap pembelajaran IPA	Lembar angket analisis kebutuhan untuk guru dan siswa terhadap pembelajaran IPA	Memberikan angket kepada guru dan siswa di SMP negeri/swasta di wilayah Lampung melalui <i>google form</i>	Menghitung rata-rata jawaban responden untuk mengetahui tingkat kebutuhan terhadap pengembangan program pembelajaran IPA yang dikembangkan.

Tabel 21. Lanjutan

Indikator	Data yang Diperlukan	Instrumen	Metode	Analisis Data
Karakteristik a. Validitas isi dan validitas konstruk	Data hasil validasi ahli/dosen dan uji coba lapangan terhadap kesesuaian isi dan konstruk	1. Lembar validasi ahli/dosen dan uji coba lapangan terhadap kesesuaian isi program pembelajaran. 2. kesesuaian isi program pembelajaran. 3. Lembar validasi ahli/dosen dan uji coba lapangan terhadap kesesuaian konstruk program pembelajaran.	Memberikan lembar penilaian angket kepada validator ahli/dosen dan guru untuk dilakukan uji coba lapangan terhadap kesesuaian isi dan konstruk.	1. Mengklasifikasi data, bertujuan untuk mengelompokkan jawaban berdasarkan pertanyaan pada angket. 2. Melakukan tabulasi data berdasarkan klasifikasi yang dibuat. 3. Menghitung frekuensi jawaban pertanyaan. 4. Menghitung persentase jawaban. 5. Melakukan interpretasi.
b. Kepraktisan	Data lembar observasi guru dan data angket siswa	1. Lembar observasi guru terhadap keterlaksanaan program pembelajaran. 2. Angket respon siswa terhadap keterlaksanaan program pembelajaran	Memberikan lembar observasi kepada guru dan angket kepada siswa	1. Menghitung jumlah skor angket respon guru dan siswa untuk setiap aspek pengamatan 2. Menghitung rata-rata persentase ketercapaian untuk setiap aspek 3. Melakukan interpretasi.
Keefektivan a. Keterampilan komunikasi ilmiah	Data lembar observasi guru dan angket (<i>self-assessment</i>) siswa untuk mengukur ketercapaian keterampilan komunikasi ilmiah.	Lembar observasi dan angket (<i>self-assessment</i>) keterampilan komunikasi ilmiah.	1. Memberikan lembar observasi kepada guru untuk mengetahui keterampilan komunikasi ilmiah siswa. 2. Memberikan angket (<i>self-assessment</i>) kepada siswa untuk mengetahui keterampilan komunikasi ilmiah yang dimilikinya.	1. Mengklasifikasi data, bertujuan untuk mengelompokkan jawaban yang terdapat lembar observasi dan angket (<i>self-assessment</i>) keterampilan komunikasi ilmiah. 2. Melakukan tabulasi data berdasarkan klasifikasi yang dibuat. 3. Melakukan analisis statistik deskriptif.

Tabel 21. Lanjutan

Indikator	Data yang Diperlukan	Instrumen	Metode	Analisis Data
b. Keterampilan HOTS	Data tes tertulis (pretes-postes) untuk mengukur ketercapaian keterampilan HOTS	Soal tes tertulis (pretes-postes) ketercapaian HOTS.	Memberikan soal pretes-postes kepada siswa untuk mengukur keterampilan HOTS.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mengklasifikasi data, bertujuan untuk mengelompokkan jawaban berdasarkan pertanyaan pada soal tertulis (pretes-postes) kelas eksperimen dan kontrol. 2. Melakukan tabulasi data berdasarkan klasifikasi yang dibuat. 3. Mentransformasi data dengan menggunakan SPSS 26. 4. Melakukan perhitungan <i>N-gain</i>, <i>independent sampel t-test</i> dan <i>Effect size</i> 5. Melakukan interpretasi

3.8 Teknik Analisis Data

Teknik analisis pengolahan data menggunakan *mixed method* (kualitatif dan kuantitatif) untuk mengevaluasi produk yang dikembangkan. Teknik analisis data pada penelitian ini meliputi analisis validitas, kepraktisan, dan keefektivan program pembelajaran *scaffolding* dengan *peer tutoring* yang dikembangkan. Berikut merupakan teknik analisis data tersebut yaitu:

1. Analisis Kebutuhan

Tahap kegiatan pengumpulan data awal melalui pemberian angket kepada 74 guru IPA dan 126 siswa kelas VIII di SMP negeri dan swasta di wilayah Lampung. Hasil jawaban dari responden dilakukan analisis untuk mengetahui permasalahan di lapangan. Berikut merupakan langkah yang dilakukan untuk menganalisis data hasil analisis angket kebutuhan guru dan siswa yaitu:

- a. Kegiatan mengklasifikasikan data untuk mengelompokkan jawaban responden berdasarkan pertanyaan yang terdapat pada angket.
- b. Melakukan tabulasi data berdasarkan pengelompokan yang sudah dibuat untuk memberikan gambaran terhadap frekuensi dan kecenderungan dari setiap jawaban responden yang diperoleh.
- c. Menghitung persentase setiap jawaban yang diperoleh dan dilakukan analisis data. Formula untuk menghitung persentase pada setiap item jawaban responden yaitu:

$$\%Jin = \frac{\sum J_i}{N} \times 100\%$$

(Sudjana, 2005)

Keterangan:

$\%Jin$: Persentase pilihan jawaban i

$\sum J_i$: Jumlah responden yang menjawab jawaban i

N : Jumlah seluruh responden

- d. Menjelaskan hasil penafsiran dari setiap persentase jawaban responden dalam bentuk deskriptif naratif.

2. Analisis Data Lembar Uji Validitas dan Respon Guru

Teknik analisis data hasil validasi ahli dan tespon guru terhadap program pembelajaran *scaffolding* dengan *peer tutoring* yaitu:

- a. Mengkode dan mengklasifikasikan data untuk mengelompokkan jawaban berdasarkan pertanyaan angket.
- b. Melakukan tabulasi data berdasarkan klasifikasi yang dibuat untuk memberikan gambaran frekuensi dan kecenderungan dari setiap jawaban berdasarkan pertanyaan angket dan banyaknya responden.
- c. Memberikan skor jawaban responden dalam angket dilakukan berdasarkan skala *likert* 4 terdapat pada (Tabel 22) dan skala *likert* 2 pada (Tabel 23).

Tabel 22. Penskoran Angket Validasi Kesesuaian Isi (Skala *Likert* 4)

No	Pilihan Jawaban	Skor
1	Sangat sesuai	4
2	Sesuai	3
3	Kurang sesuai	2
4	Tidak sesuai	1

Tabel 23. Penskoran Angket Validasi Kesesuaian Konstruksi (Skala *Likert* 2)

No	Pilihan Jawaban	Skor
1	Ya	2
2	Tidak	1

- d. Menghitung persentase jawaban angket pada setiap pertanyaan dengan menggunakan formula berikut yaitu:

$$\%X_{in} = \frac{\sum S}{S_{maks}} \times 100\%$$

Keterangan:

- X_{in} : Persentase jawaban responden pada angket
 $\sum S$: Jumlah skor jawaban
 S_{maks} : Skor maksimal yang diharapkan

- e. Menghitung rata-rata persentase jawaban setiap angket untuk mengetahui tingkat kesesuaian isi dan konstruk program pembelajaran *scaffolding* dengan *peer tutoring* yang dikembangkan dengan menggunakan formula berikut yaitu:

$$\overline{\%X_l} = \frac{\sum \%X_{in}}{n}$$

Keterangan:

- $\overline{\%X_l}$: Rata-rata persentase jawaban terhadap pernyataan pada angket.
 $\sum \%X_{in}$: Jumlah persentase jawaban pada angket.
 N : Jumlah pernyataan pada angket.

- f. Menafsirkan rata-rata persentase angket dengan menggunakan tafsiran Arikunto (2012) berdasarkan (Tabel 24).

Tabel 24. Tafsiran Persentase Angket

Persentase	Kriteria
80,1% – 100%	Sangat tinggi
60,1% – 80%	Tinggi
40,1% – 60%	Sedang
20,1% – 40%	Rendah
0,00% – 20%	Sangat rendah

- g. Menafsirkan kriteria validasi analisis persentase produk hasil validasi ahli dengan menggunakan tafsiran Arikunto (2010) berdasarkan (Tabel 25).

Tabel 25. Tafsiran Skor Lembar Validasi

Persentase	Tingkat Kevalidan	Keterangan
76 – 100	Valid	Layak/tidak perlu direvisi
51 – 75	Cukup valid	Cukup layak/revisi Sebagian
26 – 50	Kurang valid	Kurang layak/revisi Sebagian
< 26	Tidak valid	Tidak layak/revisi total

3. Analisis Data Kepraktisan Program Pembelajaran

kepraktisan terhadap keterlaksanaan program pembelajaran diperoleh melalui pengisian lembar observasi yang dilakukan oleh guru dan pengisian angket respon siswa.

a. Analisis Data Lembar Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran

Analisis data keterlaksanaan dilakukan secara deskriptif dengan menggunakan langkah-langkah berikut:

- 1) Menghitung jumlah skor yang diberikan oleh pengamat/observer untuk setiap aspek pengamatan, lalu dihitung persentase ketercapaiannya dengan menggunakan formula berikut yaitu:

$$%J_{in} = \frac{\sum J_{in}}{N} \times 100\%$$

(Sudjana, 2005)

Keterangan:

$\%J_{in}$: Persentase ketercapaian dari skor ideal untuk setiap aspek pengamatan pada pertemuan

$\sum J_{in}$: Jumlah skor setiap aspek pengamatan yang diberikan oleh pengamat pada pertemuan ke-i

N : Skor ideal (skor maksimal)

- 2) Menghitung rata-rata persentase ketercapaian untuk setiap aspek pengamatan yang dilakukan oleh pengamat/observer.
- 3) Menafsirkan data dengan kriteria tingkat keterlaksanaan pembelajaran dengan menurut (Ratumanan, 2003) sebagaimana yang terdapat pada (Tabel 26).

Tabel 26. Kriteria tingkat keterlaksanaan

Persentase	Kategori
0,0% - 20,0%	Sangat rendah
21,0% - 40,0%	Rendah
41,0% - 60,0%	Sedang
61,0% - 80,0%	Tinggi
81,0% - 100,0%	Sangat tinggi

(Ratumanan, 2003)

b. Analisis Data Angket Keterlaksanaan Pembelajaran

Analisis data respon siswa terhadap keterlaksanaan pembelajaran dengan menerapkan program pembelajaran *scaffolding* dengan *peer tutoring*, dilakukan dengan menggunakan langkah-langkah berikut yaitu:

- 1) Menghitung jumlah jawaban siswa yang memberikan respon “Ya” dan “Tidak” terhadap pernyataan angket seperti yang terdapat pada (Tabel 23).
- 2) Menghitung persentase jawaban dengan menggunakan formula berikut:

$$\%J_{in} = \frac{\sum J_{in}}{N} \times 100\%$$

(Sudjana, 2005)

- 3) Menafsirkan data dengan menggunakan kriteria sebagaimana yang terdapat pada (Tabel 26).
- 4) Menafsirkan data dengan kriteria tingkat keterlaksanaan pembelajaran dengan menurut (Ratumanan, 2003) sebagaimana yang terdapat pada (Tabel 27).

Tabel 27. Kriteria tingkat keterlaksanaan

Persentase	Kategori
0,0% - 20,0%	Sangat rendah
21,0% - 40,0%	Rendah
41,0% - 60,0%	Sedang
61,0% - 80,0%	Tinggi
81,0% - 100,0%	Sangat tinggi

(Ratumanan, 2003)

4. Analisis Data Validitas dan Reliabilitas Soal Pretes-Postes

a. Uji Validitas

Dilakukan untuk mengetahui tingkat kelayakan butir soal yang digunakan dalam penelitian. Berikut merupakan formula yang digunakan dalam menghitung validitas butir soal dengan menggunakan korelasi *product moment* yaitu (Sugiyono, 2010):

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{[\sum X^2 - (\sum X)^2] [N \sum Y^2 - (\sum Y)^2]}}$$

Keterangan:

r_{xy} : Nilai validitas empirik butir soal

N : banyaknya subjek

$\sum X$: Jumlah skor tiap butir soal masing-masing siswa

$\sum Y$: Jumlah total skor masing-masing siswa (pembanding)

Hasil uji validitas butir soal yang dihitung kemudian diinterpretasikan menggunakan tabel kriteria koefisien validitas yang tersaji pada (Tabel 28) (Arikunto, 2014):

Tabel 28. Kriteria Koefisien Validitas

Koefisien Validitas	Kriteria
$0,80 \leq r_{xy} \leq 1,00$	Sangat tinggi
$0,60 \leq r_{xy} \leq 0,80$	Tinggi
$0,40 \leq r_{xy} \leq 0,60$	Sedang
$0,20 \leq r_{xy} \leq 0,40$	Rendah
$0,00 \leq r_{xy} \leq 0,20$	Rendah sekali

b. Uji Reliabilitas

Dilakukan untuk mengetahui konsistensi dari suatu butir soal yang digunakan sebagai alat ukur sehingga hasilnya dapat dipercaya (akurat). Uji reliabilitas butir soal menggunakan metode Kuder dan Richardson (menggunakan rumus *alpha cronbach*) yaitu (Sudijono, 2011):

$$r_{11} = \left(\frac{n}{n-1} \right) \left(1 - \frac{\sum Si^2}{\sum St^2} \right)$$

Keterangan:

- r_{11} : Koefisien reliabilitas butir soal
- n : Jumlah butir soal yang dikeluarkan
- 1 : Bilangan konstanta
- $\sum Si^2$: Jumlah varians skor dari setiap item
- $\sum St^2$: Varians total

Adapun nilai koefisien reliabel *alpha* r_{11} diinterpretasikan menggunakan (Tabel 29) kriteria koefisien reliabilitas (Arikunto, 2014):

Tabel 29. Kriteria Koefisien Reliabilitas

Koefisien Validitas	Kriteria
$0,80 < r_{11} = 1,00$	Sangat tinggi
$0,60 < r_{11} = 0,80$	Tinggi
$0,40 < r_{11} = 0,60$	Sedang
$0,20 < r_{11} = 0,40$	Rendah
$0,00 < r_{11} = 0,20$	Rendah sekali

Setelah dilakukan uji validitas teoritik dan validitas empirik, maka butir soal yang sudah valid, layak dan reliabel dapat digunakan untuk mengukur kete-rampilan HOTS siswa.

5. Analisis Data Keefektivan Program Pembelajaran

Keefektivan program pembelajaran dinilai menggunakan instrumen lembar observasi keterampilan komunikasi ilmiah dan pretes-postes keterampilan HOTS siswa. Adapun analisis yang dilakukan menggunakan langkah berikut:

a. Analisis Data Keterampilan Komunikasi Ilmiah

Keterampilan komunikasi ilmiah siswa diperoleh melalui pengisian lembar observasi yang dilakukan oleh guru kelas dan guru peneliti serta pengisian angket *self-assessment* keterampilan komunikasi ilmiah oleh siswa. Analisis deskriptif dalam pembelajaran dilakukan dengan menggunakan langkah-langkah berikut:

- 1) Mengkode dan mengklasifikasikan data yang bertujuan untuk mengelompokkan jawaban berdasarkan pernyataan lembar observasi dan angket *self-assessment* keterampilan komunikasi ilmiah.
- 2) Melakukan tabulasi data berdasarkan klasifikasi yang dibuat, hal ini bertujuan untuk memberikan gambaran frekuensi dan kecenderungan dari setiap jawaban berdasarkan pernyataan lembar observasi dan angket *self-assessment* keterampilan komunikasi ilmiah berdasarkan banyaknya responden.
- 3) Memberi skor jawaban responden, penskoran terhadap jawaban responden dalam lembar observasi dan angket *self-assessment* keterampilan komunikasi ilmiah dilakukan berdasarkan skala *likert* 4 yang terdapat pada (Tabel 30).

Tabel 30. Penskoran Lembar Observasi dan Angket (*Self-Assessment*)

Pilihan Jawaban	Skor
Selalu	4
Sering	3
Kadang-kadang	2
Tidak pernah	1

- 4) Menghitung persentase jawaban lembar observasi dan angket pada setiap pertanyaan dengan menggunakan formula berikut yaitu:

$$Skor\ akhir = \frac{Skor\ diperoleh}{Skor\ maksimal} \times 100$$

- 5) Menafsirkan data dengan kriteria ketercapaian keterampilan komunikasi ilmiah seperti yang terdapat pada (Tabel 31) berikut (Kusnandar, 2013):

Tabel 31. Kriteria Ketercapaian Keterampilan Komunikasi Ilmiah

Skor	Predikat
≥ 81	Sangat terampil
66 – 80	Terampil
46 – 65	Mulai terampil
≤ 45	Kurang terampil

b. Analisis pretes-postes keterampilan HOTS

Data yang digunakan untuk memperoleh nilai keefektifan produk ditentukan oleh tes tertulis (pretes-postes) keterampilan HOTS yang dilakukan perhitungan nilai setiap siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Perhitungan nilai pretes-postes kemudian dianalisis secara statistik dengan uji normalitas, homogenitas, dan uji t menggunakan SPSS 26. Selanjutnya nilai pretes-postes dari kelas eksperimen dan kelas kontrol digunakan untuk mencari n -Gain, perolehan n -Gain akan digunakan pada uji perbedaan dua rata-rata untuk mengetahui efektivitas program pembelajaran *scaffolding* dengan *peer tutoring* hasil pengembangan. Berikut merupakan langkah-langkah yang dilakukan yaitu:

1) Menghitung Nilai Pretes-Postes HOTS Siswa

Formula yang digunakan untuk menghitung nilai pretes-postes HOTS siswa:

$$\text{Nilai akhir} = \frac{\text{Skor diperoleh}}{\text{Skor maksimal}} \times 100$$

2) Menghitung n -Gain

Formula yang digunakan untuk menghitung n -Gain HOTS pada kelas eksperimen dan kelas kontrol yaitu (Suyatna, 2017):

$$n - \text{Gain} = \frac{\text{Posttes} - \text{pretes}}{\text{Nilai maksimum} - \text{pretes}}$$

Hasil perhitungan n -Gain yang sudah diperoleh, kemudian ditafsirkan berdasarkan kriteria skor yang digunakan mengadaptasi dari Suyatna (2017) seperti yang tersaji pada (Tabel 32).

Tabel 32. Kriteria Skor *n-Gain*

Besarnya <i>n-Gain</i>	Kriteria
$G < 0,7$	Tinggi
$0,3 \leq g \leq 0,7$	Sedang
$g < 0,3$	Rendah

Setelah dilakukan uji *n-Gain* maka dilakukan analisis inferensial melalui uji komparatif perbedaan dua sampel yang digunakan menggunakan uji *independent sampel t-test* apabila data berdistribusi normal. Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui signifikansi perbedaan rata-rata hasil keterampilan HOTS siswa pada kelas eksperimen dan kontrol menggunakan SPSS 26.

3. 9 Pengujian Hipotesis

Langkah-langkah pengujian hipotesis pada penelitian ini meliputi uji normalitas, uji homogenita, uji persamaan dua rata-rata dan uji perbedaan dua rata-rata.

1. Uji normalitas

Pengujian ini berfungsi untuk mengetahui apakah sampel penelitian yang berasal dari populasi berdistribusi normal atau tidak. Adapun hipotesis untuk uji normalitas yaitu:

H_0 (Sig. > 0,05): Sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

H_1 (Sig. < 0,05): Sampel berasal dari populasi yang tidak berdistribusi normal.

Berikut merupakan formula yang digunakan dalam uji normalitas dengan menggunakan uji chi-kuadrat yaitu:

$$x^2 = \sum \frac{(f_0 - f_c)^2}{f_0}$$

Keterangan:

x^2 : Uji chi-kuadrat

F_0 : Frekuensi observasi

F_c : Frekuensi harapan

Kriteria uji berdistribusi normal jika x^2 dihitung $\leq x^2$ tabel dengan taraf signifikansi 5% dengan derajat kebebasan $dk = k-1$ (Sudjana, 2005).

2. Uji Homogenitas Dua Variansi

Pengujian ini digunakan untuk mengetahui apakah dua kelompok sampel mempunyai varians yang homogen atau tidak. Menurut Sudjana (2005), untuk menguji homogenitas varians dapat menggunakan uji F dengan hipotesis berikut:

H_0 (Sig. $> 0,05$): Kedua kelas penelitian memiliki varians yang homogen.

H_1 (Sig. $< 0,05$): Kedua kelas penelitian memiliki varians yang tidak homogen.

Berikut merupakan formula statistik uji homogenitas dua varians yang digunakan yaitu:

$$F_{hitung} = \frac{S_1^2}{S_2^2} \quad \text{atau} \quad F_{hitung} = \frac{\text{varians terbesar}}{\text{varians terkecil}}$$

$$S^2 = \frac{\sum(x - \bar{x})^2}{n - 1}$$

Keterangan:

- S : Simpangan baku
- x : n -Gain siswa
- \bar{x} : Rata-rata n -Gain
- N : Jumlah siswa

Kriteria uji ini merupakan tolak H_0 jika $F \geq F_{1/2\alpha(v_1, v_2)}$ atau $F_{hitung} \geq F_{tabel}$ dengan $F_{1/2\alpha(v_1, v_2)}$ diperoleh dari distribusi F dengan peluang $1/2 \alpha$ derajat kebebasan $v_1 = n_1 - 1$ dan $v_2 = n_2 - 1$. Taraf nyata 5% maka H_0 diterima.

3. Uji Kesamaan Dua Rata-Rata

Pengujian ini digunakan untuk mengetahui apakah keterampilan HOTS awal siswa di kelas eksperimen tidak berbeda signifikan dengan kelas kontrol. Uji kesamaan dua rata-rata yang digunakan dalam penelitian ini adalah uji t dihitung menggunakan SPSS 26, berikut merupakan rumusan hipotesis yaitu:

H_0 (Sig. > 0,05): Sampel memiliki keterampilan HOTS yang sama

H_1 (Sig. < 0,05): Sampel tidak memiliki keterampilan HOTS yang sama.

Jika data yang diperoleh berdistribusi normal dan homogen, maka pengujian selanjutnya menggunakan uji statistik parametrik dengan menggunakan uji t (Sudjana, 2005):

$$t_{hitung} = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{s_g \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}} \quad \text{dan} \quad S_g^2 = \frac{(n_1-1)S_1^2 + (n_2-1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2}$$

Keterangan:

t : Koefisien t

\bar{X}_1 : Rata-rata nilai pretes kelas eksperimen

\bar{X}_2 : Rata-rata nilai postes kelas kontrol

n_1 : Jumlah siswa kelas eksperimen

n_2 : Jumlah siswa kelas kontrol

s_g : Simpangan baku gabungan

S_1^2 : Varians kelas eksperimen

S_2^2 : Varians kelas kontrol

Kriteria pengujian: terima H_0 jika $-t_{1-1/2\alpha} < t < t_{1-1/2\alpha}$ dengan derajat kebebasan $d(k) = n_1 + n_2 - 2$ dan tolak H_0 untuk harga t lainnya, dengan menggunakan taraf signifikansi $\alpha = 5\%$ atau 0,05 peluang $(1 - 1/2\alpha)$.

4. Uji Perbedaan Dua Rata-Rata

Pengujian ini digunakan untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan keterampilan HOTS akhir siswa di kelas eksperimen dengan kelas kontrol. Berikut rumusan hipotesis untuk uji perbedaan dua rata-rata yang digunakan:

H_0 (Sig. < 0,05): Terdapat perbedaan antara nilai postes kelas kontrol dan kelas eksperimen.

H_1 (Sig. > 0,05): Tidak terdapat perbedaan antara nilai postes kelas kontrol dan kelas eksperimen.

Berikut merupakan rumus hipotesis nilai *n-Gain* yaitu:

$H_0 = \mu_1 \leq \mu_2$: Rata-rata *n-Gain* keterampilan HOTS di kelas eksperimen

lebih rendah atau sama dengan rata-rata *n-Gain* keterampilan HOTS di kelas kontrol.

$H_1 = \mu_1 > \mu_2$: Rata-rata *n-Gain* keterampilan HOTS di kelas eksperimen lebih tinggi daripada rata-rata *n-Gain* keterampilan HOTS di kelas kontrol.

Keterangan:

μ_1 : Rata-rata *n-Gain* keterampilan HOTS di kelas eksperimen.

μ_2 : Rata-rata *n-Gain* keterampilan HOTS di kelas kontrol.

Karena data yang diperoleh berdistribusi normal dan homogen, maka pengujian selanjutnya menggunakan uji statistik parametrik dengan menggunakan uji t (Sudjana, 2005):

$$t_{hitung} = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{s_g \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}} \quad \text{dan} \quad S_g^2 = \frac{(n_1-1)S_1^2 + (n_2-1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2}$$

Keterangan:

t : Koefisien t

\bar{X}_1 : Rata-rata nilai pretes kelas eksperimen

\bar{X}_2 : Rata-rata nilai postes kelas kontrol

n_1 : Jumlah siswa kelas eksperimen

n_2 : Jumlah siswa kelas kontrol

s_g : Simpangan baku gabungan

S_1^2 : Varians kelas eksperimen

S_2^2 : Varians kelas kontrol

Kriteria pengujian diterima H_0 jika $t < t_{(1-\alpha)}$ atau $t_{hitung} < t_{tabel}$ dengan derajat kebebasan $d(k) = n_1 + n_2 - 2$ dan tolak H_0 untuk harga t lainnya, dengan menentukan taraf nyata $\alpha = 5\%$ atau 0,05 peluang $(1 - \frac{1}{2}\alpha)$.

5. Effect Size

Effect size merupakan besarnya perbedaan antara rata-rata antara dua kelompok intervensi (kontrol dan eksperimen). *Effect size* penting untuk dicari karena *p-value* hanya menginformasikan ada tidaknya efek/dampak, sedangkan *effect size* dapat menginformasikan besarnya ukuran dampak (Sillivani *et al.*, 2012). Berdasarkan

hal tersebut, besarnya ukuran sampel yang diambil juga perlu diperhatikan karena semakin besar ukuran sampel yang diambil, maka kesimpulan yang didapatkan semakin menggambarkan keadaan populasi yang sebenarnya (*error*nya semakin kecil). *Effect size* diukur menggunakan formula berikut yaitu:

$$Cohen's\ d = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{S_g} \quad \text{dan} \quad S_g^2 = \frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2}$$

Keterangan:

\bar{X}_1 : Rata-rata postes kelas eksperimen

\bar{X}_2 : Rata-rata postes kelas kontrol

S_g : Standar deviasi

n_1 : Jumlah siswa kelas eksperimen

n_2 : Jumlah siswa kelas kontrol

S_1^2 : Standar deviasi kelas eksperimen

S_2^2 : Standar deviasi kelas kontrol

Hasil dari *effect size* dikategorikan menggunakan klasifikasi pada (Tabel 33).

Tabel 33. Interpretasi *Effect Size*

<i>Cohen's Standard</i>	<i>Effect Size</i>
<i>Large</i>	0,6 – 2,0
<i>Medium</i>	0,3 – 0,5
<i>Small</i>	0,0 – 0,2

(Cohen, 1988)

V. SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Program pembelajaran *scaffolding* dengan *peer tutoring* yang valid untuk meningkatkan keterampilan komunikasi ilmiah dan HOTS terdiri dari komponen perangkat pembelajaran yaitu: 1) RPP memuat langkah-langkah *scaffolding* seperti (*teacher does it* dan *group does it*) serta memuat *peer tutoring* didalam kegiatan intinya, 2) dan LKS memuat tahapan *stimulation* (*teacher does it*), *problem statement* (*teacher and group does it*), *data collecting* (*teacher and group does it*), *data processing* pembelajaran yang tersusun berdasarkan langkah pembelajaran *scaffolding* (*group does it*), *verification* (*group does it*) dan *generalization* (*group does it*), instrumen keterampilan komunikasi ilmiah berupa lembar observasi dan angket *self-assessment* dan instrumen keterampilan HOTS. Program pembelajaran *scaffolding* dengan *peer tutoring* untuk meningkatkan keterampilan komunikasi ilmiah dan HOTS dinyatakan valid baik dari validitas aspek kesesuaian isi (materi) memiliki kriteria sangat tinggi dan konstruk (desain) sama-sama memiliki kriteria sangat tinggi.
2. Program pembelajaran *scaffolding* dengan *peer tutoring* yang dikembangkan dinyatakan praktis dalam pembelajaran. Hal tersebut dapat terlihat dari respon guru terhadap keterlaksanaan pembelajaran berkategori sangat tinggi dan respon siswa terhadap pembelajaran *scaffolding* dengan *peer tutoring* berkategori sangat tinggi.

3. Program pembelajaran *scaffolding* dengan *peer tutoring* mampu meningkatkan keterampilan komunikasi ilmiah siswa berkategori terampil. Selain itu program pembelajaran dinyatakan efektif terlihat dari perolehan rata-rata *n-Gain* berkategori tinggi dan *effect size* berkategori sedang sehingga keterampilan HOTS siswa mengalami peningkatan yang signifikan pada keterampilan menganalisis, mengevaluasi, dan mengkreasi.

5.2 Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan terkait pengembangan program pembelajaran *scaffolding* dengan *peer tutoring* untuk meningkatkan keterampilan komunikasi ilmiah dan HOTS, maka peneliti memberikan saran sebagai berikut:

1. Penerapan program pembelajaran *scaffolding* dengan *peer tutoring* untuk meningkatkan keterampilan komunikasi ilmiah dan HOTS diperlukan penambahan waktu pada tahap *scaffolding* khususnya pada tahap *group does it (peer tutoring)* agar pembelajaran di kelas berjalan lebih efektif.
2. Pemilihan tutor harus benar-benar selektif yaitu memilih siswa yang paling pintar/memiliki kemampuan tinggi untuk dijadikan sebagai tutor belajar yang nantinya akan membantu guru membimbing teman-teman sekelompoknya untuk memahami materi pelajaran.
3. Tutor belajar yang dipilih harus dilatih terlebih dahulu oleh guru terkait materi yang akan dipelajari di dalam kelas.
4. Dibutuhkan penambahan observer untuk menilai keterampilan komunikasi ilmiah disetiap kelompoknya agar penilaian lebih efektif.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdurrahman, A., Saregar, A., & Umam, R. (2018). The Effect of Feedback as Soft Scaffolding on Ongoing Assessment Toward the Quantum Physics Concept Mastery of the Prospective Physics Teachers. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 7 (1), 41-47
- Alismail, H. A., & Mcguire, P. (2015). 21 St Century Standards And Curriculum: Current Research And Practice. *Journal Of Education And Practice*, 6 (6), 150–155.
- Amiruddin, M., Prastowo, S. B., & Prihandono, T. (2018). Analisis Pengaruh Strategi Scaffolding Konseptual Dalam Model Pembelajaran Terhadap Hasil Belajar Fisika Sma. *Seminar Nasional Pendidikan Fisika*, 3, 39–45.
- Anderson, L.W. & Krathwohl, D.R. (2010). *Kerangka Landasan untuk Pembelajaran, Pengajaran, dan Asesmen*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Angrist, N., De Barros, A., Bhula, R., Chakera, S., Cummiskey, C., Destefano, J., Floretta, J., Kaffenberger, M., Piper, B., & Stern, J. (2021). Building Back Better To Avert A Learning Catastrophe: Estimating Learning Loss From Covid-19 School Shutdowns In Africa And Facilitating Short-Term And Long-Term Learning Recovery. *International Journal Of Educational Development*, 84 (5), 102397.
- Aniaku, O. L., Ibe, E., Aham, A. C., & Ukamaka, T. (2021). Effects Of Two Modes Of Peer Tutoring And Gender On Secondary School Biology Students ' Motivation. *International Journal of Psychosocial Rehabilitation*, 25 (02), 183–196.
- Aprian, R. D., & Efkar, T. (2017). Pengaruh Strategi Scaffolding Pembelajaran Simayang Dalam Meningkatkan Keterampilan Proses Sains. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Kimia*, 6 (1) 1–13.
- Arikunto, S. (2010). *Penilaian Program Pendidikan*. Jakarta: Bina Aksara.

- Arikunto, S. (2012). *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan Edisi 2*. Jakarta: Bumi Akasara.
- Arikunto, S. (2014). *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktek*. Rineka Cipta.
- Ariyana, Y. (2018). *Buku Pegangan Pembelajaran Berorientasi Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi*. Jakarta: Direktorat Jenderal Guru dan Tenaga Kependidikan Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Bailey, E. G., Baek, D., Meiling, J., Morris, C., Nelson, N., Rice, N. S., Rose, S., & Stockdale, P. (2018). Learning Gains From A Recurring “Teach And Question” Homework Assignment In A General Biology Course: Using Reciprocal Peer Tutoring Outside Class. *Cbe Life Sciences Education*, 17 (2), 1–10.
- Bakker, A., Smit, J., & Wegerif, R. (2015). Scaffolding and dialogic teaching in mathematics education: introduction and review. *ZDM - Mathematics Education*, 47 (7), 1047–1065.
- Boonmoh, A. (2019). Using Scaffolded Instructions to Improve Students ’ Skills. *Journal of Reflections*, 26 (1), 1–16.
- Breland, H., Clark, C. M., Shaked, S., & Paquette-smith, M. (2023). The Benefits of Participating in a Learning Assistant Program on the Metacognitive Awareness and Motivation of Learning Assistants. *CBE Life Sciences Education*, 1–12.
- Brookheart, S. M. (2010). Your Classroom. *In Journal of Education* 88, (18).
- Buyung, & Dwijanto. (2017). Analisis Kemampuan Literasi Matematis melalui Pembelajaran Inkuiri dengan Strategi Scaffolding. *Unnes Journal of Mathematics Education Research*, 6 (1), 112–119.
- Child, S., & Shaw, S. (2016). Collaboration In The 21st Century: Implications For Assessment. *A Cambridge Assessment Publication*, 22, 17–22.
- Clark, N., & Hsu, J. L. (2023). Insight from Biology Program Learning Outcomes: Implications for Teaching, Learning, and Assessment. *CBE Life Sciences Education*, 22 (1), 1–14.
- Cohen, J. (1988). *Statistical Power Analysis for the Behavioral Science*. New York:

Departement of Psychology.

- Dasilva, B. E., Ardiyati, T. K., Suparno, Sukardiyono, Eveline, E., Utami, T., & Ferty, Z. N. (2019). Development of Android-based Interactive Physics Mobile Learning Media (IPMLM) with scaffolding learning approach to improve HOTS of high school students. *Journal for the Education of Gifted Young Scientists*, 7 (3), 659–681.
- Donnelly, R., & Patrinos, H. A. (2021). Learning Loss During Covid-19: An Early Systematic Review. *Prospects*, 0123456789.
- Ellis, K., Wong, C., Nye, M., Sable-Meyer, M., Cary, L., Morales, L., Hewitt, L., Solar-Lezama, A., & Tenenbaum, J. B. (2020). Dream Coder: Growing generalizable, interpretable knowledge with wake-sleep Bayesian program learning. *Electrical Engineering and Computer Science*. 1–22.
- Ely, B., & Coleman, C. (2007). Scientific Inquiry. *Journal For Specialists In Pediatric Nursing*, 12 (3), 199–202.
- Engzell, P., Frey, A., & Verhagen, M. D. (2021). Learning Loss Due To School Closures During The Covid-19 Pandemic. *Proceedings Of The National Academy Of Sciences Of The United States Of America*, 118 (17).
- Fajriani, R. W., Naswir, M., & Harizon, H. (2021). Pemberian Scaffolding Dalam Bahan Belajar Berbasis Masalah Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Siswa. *Pendipa Journal Of Science Education*, 5 (1), 108–114.
- Friani, S., Suharman, A., & Effendi, E. (2016). Penerapan Model Pembelajaran Tutor Sebaya (Peer Tutoring) Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Kimia Siswa Di Kelas Xi Ipa Sma Srijaya Negara Palembang. *Jurnal Penelitian Pendidikan Kimia*, 3 (1), 97–106.
- Gay, Geoffrey E Mills, P. A. (2012). *Educational Research Competencies For Analysis And Applications*. New Jersey: Pearson Education
- Grewenig, E., Lergetporer, P., Werner, K., Woessmann, L., & Zierow, L. (2021). Covid-19 And Educational Inequality: How School Closures Affect Low- And High-Achieving Students. *European Economic Review*, 140, 103920.
- Gunawan, I. (2011). Evaluasi Program Pembelajaran. *Jurnal Ilmu Pendidikan*, 1, 1–13.

- Gurney, P. (2007). Five Factors for Effective Teaching. *New Zealand Journal of Teachers' Work*, 4(2), 89–98.
- Hamdan, N., Tee, T. K., Yee, M. H., Masran, S. H., Yunos, J. M., Mohamad, M. M., Azid, N., Othman, W., Hanapi, Z., Azman, M. N. A., Haris, M. H. M., & Shafei, S. (2019). An Effectiveness Of High Order Thinking Skills (Hots) Self-Instructional Manual For Students' Assignment Achievement. *Journal Of Technical Education And Training*, 11 (1), 63–72.
- Hammerstein, S., König, C., Dreisörner, T., & Frey, A. (2021). Effects Of Covid-19-Related School Closures On Student Achievement-A Systematic Review. *Frontiers In Psychology*, 12 (9), 1–8.
- Harisanti, B. M. (2019). Implementasi Model Integrasi Kearifan Lokal Dalam Pembelajaran Untuk Mendeskripsikan Keterampilan Komunikasi Ilmiah Siswa. *Bioscientist : Jurnal Ilmiah Biologi*, 7 (2), 182.
- Hsieh, Y. C. (2017). A case study of the dynamics of scaffolding among ESL learners and online resources in collaborative learning. *Computer Assisted Language Learning*, 30 (1–2), 115–132.
- Hilliker, S., Education, B. L.-T. And T., & 2022, Undefined. Development Of 21st Century Skills Through Virtual Exchange. *Elsevier*.
- Hugerat, M., & Kortam, N. (2014). Improving Higher Order Thinking Skills Among Freshmen By Teaching Science Through Inquiry. *Eurasia Journal Of Mathematics, Science And Technology Education*, 10 (5), 447–454.
- Ika, Y. E. (2018). Pembelajaran Berbasis Laboratorium IPA Untuk Melatih Keterampilan Komunikasi Ilmiah Siswa SMP Kelas VII. *Jipfri (Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika Dan Riset Ilmiah)*, 2 (2), 101–113.
- Ilmi, A. M., Sukarmin, & Sunarno, W. (2020). Development Of Tpack Based-Physics Learning Media To Improve Hots And Scientific Attitude. *Journal Of Physics: Conference Series*, 1440 (1).
- Isrok'atun, Nurdinah Hanifa, Maulana, D. A. (2019). *Scaffolding Dalam Situation-Based Learning*. Jawa Barat: UPI Sumedang Press.
- Jalmo, T., & Rustaman, N. Y. (2010). Pengembangan Program Pelatihan Peningkatan Kompetensi Guru IPA SMP. *Forum Pendidikan*, 30 (1), 79–89.

- Jaya, I. M., Sadia, I. W., & Arnyana, I. B. P. (2014). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Biologi Bermuatan Pendidikan Karakter Dengan Setting Guided Inquiry Untuk Meningkatkan Karakter Dan Hasil Belajar Siswa Smp. *Journal Program Pascasarjana Universitas Pendidikan Ganesha Program Studi IPA*, 4, 1.
- Juliastari, J., Artayasa, I. P., & Merta, I. W. (2022). Pengaruh Pembelajaran Berbasis Proyek dengan Pendekatan Sains Teknologi Masyarakat terhadap Kreativitas Ilmiah Siswa. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 7 (2), 337–343.
- Kaffenberger, M. (2021). Modelling The Long-Run Learning Impact Of The Covid-19 Learning Shock: Actions To (More Than) Mitigate Loss. *International Journal Of Educational Development*, 81 (10), 102326.
- KPAI R.N. (2021). Survei Pelaksanaan Pembelajaran Jarak Jauh (PJJ) Dan Sistem Penilaian Jarak Jauh Berbasis Pengaduan Kpai. *Bankdata.Kpai.Go.Id*, 1.
- Krathwohl, A. And. (2002). (A Revision Of Bloom ' S Taxonomy) Sumber. *Theory Into Practice*, 41 (4), 212–219.
- Kulsum, U., & Nugroho, S. E. (2014). Penerapan Model Pembelajaran Cooperative Problem Solving Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemahaman Konsep Dan Komunikasi Ilmiah Siswa Pada Mata Pelajaran Fisika. *Unnes Physics Education Journal*, 3 (2), 73–78.
- Kusnandar. (2013). *Penilaian Autentik (Penilaian Hasil Belajar Peserta Didik Berdasarkan Kurikulum 2013)*. Jakarta: Rajawali Press.
- Larkin, M. (2002). Using Scaffolded Instruction to Optimize Learning. *Eric*, 1–6.
- Lorin Anderson, D. K. (2010). *Kerangka Landasan Untuk Pembelajaran, Pengajaran, Dan Asesmen*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Luna, C. (2015). The Futures Of Learning 2: What Kind Of Learning For The 21st Century? *Education Research And Foresight*, 1–14.
- Lu, J., Lajoie, S. P., & Wiseman, J. (2010). Scaffolding problem-based learning with CSCL tools. *International Journal of Computer-Supported Collaborative Learning*, 5 (3), 283–298.
- Mackinnon, M. (2015). *Tutorial 6 : Alkenes And Arrows* 4 (5), 0–13.

- Maker, C. J. (2021). From Leading To Guiding, Facilitating, And Inspiring: A Needed Shift For The 21st Century. *Education Sciences*, 12 (1), 18.
- Manubey, J., Batlolona, J. R., & Leasa, M. (2021). Peer Tutoring Analysis In Inclusive Classes Using Character Education Approach. *Journal Of Education And Learning (Edulearn)*, 15 (2), 303–311.
- Marginson, S., & Dang, T. K. A. (2017). Vygotsky's Sociocultural Theory In The Context Of Globalization. *Asia Pacific Journal Education*, 37 (1), 116–129.
- Martin, M. O., Mullis, I. V. S., Foy, P., & Hooper, M. (2016). Timss 2015 International Results In Science. *Eighth Grade Science*. 216.
- Mellado, M. E., Valdebenito, V., & Aravena, O. (2017). Peer Tutoring To Develop Social Skills Among University Students. *Journal Of Pedagogies & Learning*, 12 (2), 147–159.
- Mullis, I. V. ., Martin, M. O., Foy, P., & Hopper, M. (2015). Timss 2015 International Results In Mathematics. *Iea: Timss & Pirls International Study Center*, 1–971.
- National Association Of Colleges And Employers (NACE). (2020). *Job Outlook 2020 Survey*. (11), 17.
- Nur Okta Wiliani, Sri Mulyani, P. (2014). Berbasis Contextual Teaching and Learning (CTL) Pada siswa kelas VII SMP N 1 Dukuh Setipati. *Unnes Science Education Journal*. 3 (1).
- Nugroho, R. A. (2018). *HOTS (Higher Order Thinking Skills)*. Jakarta: PT Gramedia Widiasarana Indonesia.
- Nurlaelah, I., Widodo, A., Redjeki, S., & Rahman, T. (2020). Analisis Kemampuan Komunikasi Ilmiah Peserta Didik Pada Kegiatan Kelompok Ilmiah Remaja Berbasis Riset Terintegrasi Keterampilan Proses Sains. *Quagga: Jurnal Pendidikan Dan Biologi*, 12 (2), 194.
- Nurulsari, N., Abdurrahman, & Suyatna, A. (2017). Development Of Soft Scaffolding Strategy To Improve Student's Creative Thinking Ability In Physics. *Journal Of Physics: Conference Series*, 909 (1).
- OECD. (2019a). Indonesia Education At A Glance. *Oecd: Country Note*, 1–5.

- OECD. (2019b). Programme For International Student Assessment (PISA) 2018 Result Indonesia. *Oecd 2019*, 79–79.
- Pacific Policy Research Center. (2010). 21 St Century Skills For Students And Teachers. *Research & Evaluation*, (8), 1–25.
- Practice, T., & Bloom, R. (2008). A Revision Of Bloom ' S Taxonomy : An Overview David R . Krathwohl. *Revision*, 41 (4), 212–218.
- Pratama, R. A., & Saregar, A. (2019). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis Scaffolding Untuk Melatih Pemahaman Konsep. *Indonesian Journal Of Science And Mathematics Education*, 2 (1), 84–97.
- Pratiwi, N., & Mustadi, A. (2021). Hots-Based Learning In 2013 Curriculum: Is It Suitable? *JPI (Jurnal Pendidikan Indonesia)*, 10 (1), 128.
- Prihatinah, T., & Utami, B. (2018). Penerapan Model Pembelajaran Problem Solving Berbantuan Metode Peer Tutoring Untuk Prestasi Belajar Siswa Pada Materi Stoikiometri Kelas X Mia 3 Sma Batik 2 Surakarta Tahun Pelajaran 2015 / 2016. 7 (1), 48–54.
- Pujiastuti, R., & Kulup, L. I. (2021). Penyusunan Instrumen Penilaian Kognitif Berbasis Hots Melalui Problem Based Learning Dan Peer Assessment. *Indonesian Language Education And Literature*, 7 (1), 88.
- Ratumanan, T.G., & Laurens, T. (2003). *Evaluasi Hasil Belajar yang Relevan dengan Kurikulum Berbasis Kompetensi*. Surabaya: Unesa University Press.
- Riduwan. (2013). *Dasar-Dasar Statistika*. Bandung: Alfabeta.
- Riemer, M. J. (2007). Communication Skills For The 21 St Century Engineer. *Global Journal Of Engineering Education*, 11 (1), 89–100.
- Rosid, A., Sunarya, Y., & Arifin, M. (2019). Teacher Training Scaffolding Type to Improve Teacher ' s Ability in Development of Guided Inquiry Practical Worksheet. *International Seminar on Language, Education, and Culture*, 3 (10), 178–188.
- Rosidin, U., Suyatna, A., & Abdurrahman, A. (2019). A Combined Hots-Based Assessment/Stem Learning Model To Improve Secondary Students' Thinking Skills: A Development And Evaluation Study. *Journal For The Education Of Gifted Young Scientists*, 7 (3), 435–448.

- Rusilowati, A., Khanafiyah, S., Fisika, J., Matematika, F., Ilmu, D., & Alam, P. (2013). Implementasi Model Eksperimen Gelombang Open-Inquiry Untuk Mengembangkan Keterampilan Komunikasi Ilmiah Mahasiswa Fisika Implementation Of Open Inquiry Experimental Wave Model To Develop Physics Students Scientific Communication Skill. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*, 9, 123–131.
- Sanchez-Aguilar, J. (2021). Tutors' And Tutees' Behaviors, Attitudes, And Perspectives Regarding Efl Peer Tutoring In Higher Education In Mexico. *Profile: Issues In Teachers' Professional Development*, 23 (2), 167–182.
- Sari, N. M. R., Sunyono, & Rosilawati, I. (2018). Pengaruh Scaffolding Dalam Pembelajaran Simayang Untuk Meningkatkan Motivasi Belajar Penguasaan Konsep. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Kimia*, 7 (1), 26–37.
- Sarwanto. (2016). Peran Komunikasi Ilmiah Dalam Pembelajaran IPA. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Sains (SNPS)*. 35–40.
- Saputra, A. G., Rahmawati, T., Andrew, B., & Amri, Y. (2022). Using Canva Application for Elementary School Learning Media. *Sciencetechno: Journal of Science and Technology*, 1 (1), 46–57.
- Scott, C. L. (2015). When Technocratic Approaches Don't Really Lead To Transformation-WWF Climate Prep. *Unesco Education Research And Foresight (Erf Working Papers Series)*, 15, 1–21.
- Serevina, V., Sari, Y. P., & Maynastiti, D. (2019). Developing High Order Thinking Skills (Hots) Assessment Instrument For Fluid Static At Senior High School. *Journal Of Physics: Conference Series*, 1185 (1).
- Shofiya F, K., & Sukiman. (2018). Pengembangan Tujuan Pembelajaran Pai Aspek Kognitif Dalam Teori Anderson, L. W. Dan Krathwohl, D.R. *Al-Ghazali*, 1 (2), 1–27.
- Spektor-Levy, O., Eylon, B. S., & Scherz, Z. (2008). Teaching Communication Skills In Science: Tracing Teacher Change. *Teaching And Teacher Education*, 24 (2), 462–477.
- Storey, N., & Zhang, Q. (2021). A Meta-Analysis Of Covid Learning Loss. 1–15.
- Sudjana. (2005). *Metode Statistika*. Bandung: Tarsito

- Sudijono, A. (2011). *Pengantar Evaluasi Pendidikan*. PT Raja Grafindo Persada.
- Sudjadmiko. (2020). *Metode Tutor Sebaya (Peer Tutoring) Dalam Pembelajaran Gambar Teknik Di SMK*. Jawa Barat: CV. Adanu Abimata.
- Sugiyono. (2010). *Metode Penelitian Kuantitatif & RND*. Bandung: Alfabeta.
- Sullivan, G. M., & Feinn, R. (2012). Using Effect Size-or Why the P Value Is Not Enough . *Journal of Graduate Medical Education*, 4 (3), 279–282.
- Sumarni, E. (2022). Peningkatan Hasil Dalam Belajar IPA Materi Ciri Khusus Pada Hewan Melalui Metode Peer Teaching. *Jurnal Terapan Pendidikan Dasar dan Menengah*, 2 (1), 75–93.
- Summaries, C. E. (2019). What Students Know And Can Do. *Pisa 2009 At A Glance, I*.
- Sunyono. (2015). *Model Pembelajaran Multi Representasi*. Yogyakarta: Media Akademi.
- Suyatna, A. (2017). *Uji Statistik Berbantuan SPSS Untuk Penelitian Pendidikan*. Yogyakarta: Media Akademi.
- Tika Ria Armalasari, Sunyono, T. E. (2017). Pengaruh Scaffolding Pembelajaran Simayang Untuk Meningkatkan Kemampuan Metakognisi Dan Penguasaan Konsep. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Kimia*, 7 (1), 1-12.
- Thurston, A., Cockerill, M., & Chiang, T. H. (2021). Assessing The Differential Effects Of Peer Tutoring For Tutors And Tutees. *Education Sciences*, 11 (3), 1–12.
- Traboco, L., Pandian, H., Nikiphorou, E., & Gupta, L. (2022). Designing Infographics: Visual Representations for Enhancing Education, Communication, and Scientific Research. *Journal of Korean Medical Science*, 37 (27), 1–7.
- Tri Wulandari, & Adam Mudinillah. (2022). Efektivitas Penggunaan Aplikasi CANVA sebagai Media Pembelajaran IPA MI/SD. *Jurnal Riset Madrasah Ibtidaiyah (JURMIA)*. 2 (1), 102–118.
- Ulfiatun, U., Dewi, N. R., & Khusniati, M. (2017). Efektivitas Penggunaan LKS IPA Terpadu Bervisi Salingtemas (Sains-Lingkungan-Teknologi-

Masyarakat) Berbasis Science Entrepreneurship Terhadap Keterampilan Komunikasi Ilmiah Dan Minat Berwirausaha Siswa. *Psej (Pancasakti Science Education Journal)*, 2 (2), 74.

Verrawati, A. J. (2015). Implikasi Teori Konstruktivisme Vygotsky Dalam Pelaksanaan Model Pembelajaran Tematik Integratif Di SD. *Jurnal Pendidikan Agama Islam*, 6 (11), 1–15.

Wati, M. ., Maulidia, I. ., Irnawati, & Supeno. (2019). Keterampilan Komunikasi Siswa Kelas VII SMPN 2 Jember Dalam Pembelajaran IPA Dengan Model Problem Based Learning Pada Materi Kalor Dan Perubahannya. *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 8 (4), 275–280.

Wibowo, P. H. E., & Setianingsih, R. (2016). Pemberian Scaffolding Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi (Higher Order Thinking Skills) Kelas X SMA Berdasarkan Kemampuan Matematika Siswa. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika: Mathedunesa*, 2 (5), 73–80.

Widayat, W., Wiyanto, & Hindarto, N. (2017). Pembentukan Keterampilan Berpikir Kritis dan Karakter Peduli Lingkungan Berbantuan Scaffolding. *Journal of Innovative Science Education*, 6 (1), 88–95.

Winatha, I. K., Yulianto, R., Suroto, Salshabella, D. C., Rahmawati, F., & Julianto, M. (2022). Video Website And Peer Tutoring To Improve Student Academic Literacy Skills. *Proceedings Of The Universitas Lampung International Conference On Social Sciences*, 294–297.

Yaman, B. B. (2019). A Multiple Case Study: What Happens In Peer Tutoring Of Calculus Studies? *International Journal Of Education In Mathematics, Science And Technology*, 7 (1), 53–72.

Yasir, M., Wulandari, A. Y. R., Qomaria, N., Prahani, B. K., & Al Haq, A. T. (2020). The Contribution Of Local Wisdom Integrated Science Learning Model To The Students' Scientific Communication Skill On Ecology Learning. *Jurnal Bioedukatika*, 8 (3), 141.

<https://www.adda247.com/school/pisa-exam-now-to-be-held-in-2022-postponed-by-one-year-confirms-mhrd/amp/>

https://www.teachermagazine.com/sea_id/articles/a-regional-snapshot-of-student-maths-and-science-achievement