Pai S2

ASEP ANDRI

003

Document Details

Submission ID
trn:oid:::3618:157732080

Submission Date
Nov 9, 2026, 1:47 PM GMT+7

Download Date
Nov 9, 2026, 1:58 PM GMT+7

File Name
ASEP ANDRI.pdf

File Size
49.0 MB

119 Pages

27,382 Words

182,276 Characters

26% Overall Similarity

The combined total of all matches, including overlapping sources, for each database.

Filtered from the Report

- Bibliography
- Quoted Text
- Cited Text
- Small Matches (less than 8 words)

Top Sources

21% Internet sources
9% Publications
20% Submitted works (Student Papers)

Integrity Flags

0 Integrity Flags for Review

Our system's algorithms look deeply at a document for any inconsistencies that would set it apart from a normal submission. If we notice something strange, we flag it for you to review.

A Flag is not necessarily an indicator of a problem. However, we'd recommend you focus your attention there for further review.

Top Sources

21% Internet sources
9% Publications
20% Submitted works (Student Papers)

Top Sources

The sources with the highest number of matches within the submission. Overlapping sources will not be displayed.

1	Internet	digilib.uinsgd.ac.id 2%
2	Internet	repository.upi.edu 1%
3	Internet	digilib.uinkhas.ac.id <1%
4	Internet	reposister.almaata.ac.id <1%
5	Internet	ejournal.aripafi.or.id <1%
6	Internet	www.journal.unpas.ac.id <1%
7	Internet	digilib.iain-palangkaraya.ac.id <1%
8	Internet	repository.usd.ac.id <1%
9	Internet	journal.unpas.ac.id <1%
10	Internet	eprints.uny.ac.id <1%
11	Internet	eprints.walisongo.ac.id <1%

12	Student papers	
Sriwijaya University on 2019-12-18		<1%
13	Student papers	
UIN Sunan Gunung Djati Bandung on 2026-08-23		<1%
14	Student papers	
Universitas Negeri Surabaya The State University of Surabaya on 2026-06-04		<1%
15	Internet	
repository.mediapenerbitindonesia.com		<1%
16	Internet	
journal.stkipsubang.ac.id		<1%
17	Student papers	
UIN Sunan Gunung Djati Bandung on 2026-08-23		<1%
18	Internet	
idr.uin-antasari.ac.id		<1%
19	Student papers	
Universitas Negeri Surabaya The State University of Surabaya on 2026-04-22		<1%
20	Student papers	
Universitas Terbuka on 2026-06-22		<1%
21	Internet	
etheses.uin-malang.ac.id		<1%
22	Internet	
repository.ar-raniry.ac.id		<1%
23	Internet	
123dok.com		<1%
24	Internet	
repository.unja.ac.id		<1%
25	Student papers	
Universitas Islam Malang on 2026-07-23		<1%

26 Student papers
Syiah Kuala University on 2026-03-06 <1%

27 Publication
Mahfudz Reza Fahlevi. "Kajian Project Based Blended Learning Sebagai Model Pe... <1%

28 Student papers
Universitas Negeri Surabaya on 2025-05-09 <1%

29 Internet
repository.unj.ac.id <1%

30 Internet
fliphtml5.com <1%

31 Internet
id.scribd.com <1%

32 Student papers
UIN Raden Intan Lampung on 2026-06-02 <1%

33 Student papers
UIN Raden Intan Lampung on 2026-09-27 <1%

34 Internet
repository.ptiq.ac.id <1%

35 Internet
repository.uin-suska.ac.id <1%

36 Internet
jpfis.unram.ac.id <1%

37 Student papers
Universitas Negeri Jakarta on 2026-07-23 <1%

38 Student papers
Universitas Pendidikan Indonesia on 2026-04-21 <1%

39 Internet
dosen.upi-yai.ac.id <1%

40 Student papers
Pasundan University on 2025-06-26 <1%

41 Student papers
STKIP Sumatera Barat on 2026-09-09 <1%

42 Internet
digilib.unila.ac.id <1%

43 Internet
repository.uinsaizu.ac.id <1%

44 Internet
e-theses.iaincurup.ac.id <1%

45 Internet
repository.uii.ac.id <1%

46 Publication
Siti Rozalina Rohadiyono, Sri Yanuarsih, Wiwik Kistiyorini. "Penerapan Pembelajar... <1%

47 Student papers
Universitas Negeri Surabaya The State University of Surabaya on 2018-05-31 <1%

48 Publication
Sakilah Fatimah Nugraha, Tri Wahyu Agustina, Epa Paujiah. "Peningkatan Keter... <1%

49 Student papers
Universitas Negeri Surabaya The State University of Surabaya on 2018-05-17 <1%

50 Internet
digilib.uinsa.ac.id <1%

51 Internet
sejurnal.com <1%

52 Internet
zh.scribd.com <1%

53 Internet
journal.al-matani.com <1%

54 Student papers
Universitas Negeri Jakarta on 2020-08-06 <1%

55 Student papers
Universitas Pendidikan Indonesia on 2026-05-06 <1%

56 Internet
ejournal.baleliterasi.org <1%

57 Internet
ojs3.unpatti.ac.id <1%

58 Internet
ojs.trilogi.ac.id <1%

59 Internet
repository.umsu.ac.id <1%

60 Student papers
Universitas Negeri Medan on 2025-07-14 <1%

61 Student papers
Universitas Negeri Surabaya The State University of Surabaya on 2019-08-04 <1%

62 Student papers
Universitas Negeri Surabaya The State University of Surabaya on 2026-05-25 <1%

63 Internet
journal.stai-ypbwi.ac.id <1%

64 Student papers
LL Dikti IX Turnitin Consortium on 2026-06-03 <1%

65 Student papers
UIN Raden Intan Lampung on 2026-03-17 <1%

66 Student papers
UIN Sunan Gunung Djati Bandung on 2026-08-13 <1%

67 Student papers
Universitas Negeri Surabaya The State University of Surabaya on 2025-10-20 <1%

68 Student papers

Universitas Negeri Surabaya The State University of Surabaya on 2026-06-17 <1%

69 Student papers

Universitas PGRI Sumenep on 2026-06-10 <1%

70 Student papers

Universitas Pendidikan Indonesia on 2026-04-20 <1%

71 Internet

etheses.iainponorogo.ac.id <1%

72 Internet

repository.uninus.ac.id <1%

73 Internet

www.jiip.stkipyapisdompu.ac.id <1%

74 Internet

www.scribd.com <1%

75 Student papers

Institut Agama Islam Negeri Curup on 2026-07-28 <1%

76 Publication

Santi Ratna Dewi, Haryanto Haryanto. "Pengembangan multimedia interaktif pe... <1%

77 Student papers

Universitas Negeri Jakarta on 2016-01-26 <1%

78 Student papers

Universitas Negeri Yogyakarta on 2026-10-30 <1%

79 Student papers

Universitas Terbuka on 2026-06-29 <1%

80 Student papers

UIN Sunan Gunung DJati Bandung on 2017-12-05 <1%

81 Student papers

Universitas Muhammadiyah Sinjai on 2022-06-15 <1%

82 Student papers
Universitas Negeri Jakarta on 2026-05-11 <1%

83 Student papers
Universitas Negeri Jakarta on 2026-07-01 <1%

84 Student papers
Universitas Negeri Surabaya The State University of Surabaya on 2026-02-19 <1%

85 Student papers
Universitas Negeri Surabaya The State University of Surabaya on 2026-07-02 <1%

86 Student papers
Universitas Pendidikan Indonesia on 2026-06-17 <1%

87 Internet
adoc.tips <1%

88 Internet
dokumen.tips <1%

89 Internet
jurnalp4i.com <1%

90 Publication
Mae Mae, Santika Fauziyyah, Yiyi Yulistiani, Najwa Rizqya P, Rena Endah N, Ghina ... <1%

91 Student papers
STKIP Sumatera Barat on 2026-08-10 <1%

92 Student papers
Universitas Negeri Surabaya The State University of Surabaya on 2017-07-20 <1%

93 Student papers
Universitas Negeri Surabaya The State University of Surabaya on 2025-11-05 <1%

94 Student papers
Universitas Negeri Surabaya The State University of Surabaya on 2026-10-01 <1%

95 Student papers
Universitas Negeri Surabaya The State University of Surabaya on 2026-10-01 <1%

96 Internet
core.ac.uk <1%

97 Internet
ejurnal.kampusakademik.co.id <1%

98 Internet
etd.uinsyahada.ac.id <1%

99 Internet
repository.radenintan.ac.id <1%

100 Publication
Ririn Cahyani AS, Ruhban Masykur, Siska Andriani. "EFEKTIFITAS PEMBELAJARAN ... <1%

101 Publication
Rodon Pedrason. "Indo-Pasifik dalam perspektif geopolitik dan geostrategi", JPPI ... <1%

102 Student papers
UIN Sunan Gunung Djati Bandung on 2026-08-23 <1%

103 Student papers
Universitas Islam Lamongan on 2023-07-26 <1%

104 Student papers
Universitas Muhammadiyah Sukabumi on 2026-06-18 <1%

105 Internet
repository.bunghatta.ac.id <1%

106 Internet
zombiedoc.com <1%

107 Internet
repository.unigal.ac.id:8080 <1%

108 Student papers
East Union High School on 2026-07-03 <1%

109 Publication
Stenly Vianny Pondaag, Antonius Tukiran. "Formasio Liturgi demi Implementasi P... <1%

110 Student papers
UIN Raden Intan Lampung on 2025-11-10 <1%

111 Student papers
University of Wollongong on 2024-03-19 <1%

112 Internet
ifrelresearch.org <1%

113 Internet
repository.um-palembang.ac.id <1%

114 Internet
repository.ung.ac.id <1%

115 Student papers
IAIN Syaikh Abdurrahman Siddik Bangka Belitung on 2019-11-26 <1%

116 Publication
Ida Safitri, Nurul Fadillah. "Efektivitas Media Pembelajaran Berbasis Permainan U... <1%

117 Student papers
UIN Raden Intan Lampung on 2026-06-30 <1%

118 Student papers
Universitas Negeri Jakarta on 2025-12-08 <1%

119 Internet
de.scribd.com <1%

120 Internet
jurnal.stkipmb.ac.id <1%

121 Internet
vdocuments.mx <1%

122 Publication
Adolfina Nabu, Maria Novita Inya Buku. "Pengaruh Penerapan Model Discovery L... <1%

123 Publication
Hartadi Hartadi, Taufiqurrohman Taufiqurrohman. "Implementasi Kurikulum Me... <1%

124 Student papers
UIN Syarif Hidayatullah Jakarta on 2020-03-12 <1%

125 Student papers
Universitas Mulawarman on 2021-04-20 <1%

126 Student papers
Universitas Negeri Jakarta on 2023-08-02 <1%

127 Student papers
Universitas Negeri Malang on 2025-07-18 <1%

128 Student papers
Universitas Trunojoyo on 2026-03-05 <1%

129 Internet
aliochajuntak.blogspot.co.id <1%

130 Internet
ejournal.indo-intellectual.id <1%

131 Internet
ejournal.unwaha.ac.id <1%

132 Internet
jurnal.unimor.ac.id <1%

133 Internet
repository.uinib.ac.id <1%

134 Internet
repository.unpas.ac.id <1%

135 Internet
staidagresik.ac.id <1%

136 Publication
Ika Rachmawati, Supriyono Supriyono, Rintis Rizkia Pangestika. "PENGEMBANGA... <1%

137 Student papers
LL Dikti IX Turnitin Consortium on 2026-06-03 <1%

138 Student papers
LPPM on 2026-07-18 <1%

139 Publication
Putri Anggita Sari Hasibuan, Ahmad Darlis. "Breaking Old Boundaries: Strengthe... <1%

140 Student papers
Syiah Kuala University on 2021-06-14 <1%

141 Student papers
UIN Sunan Gunung DJati Bandung on 2020-01-07 <1%

142 Student papers
UIN Sunan Gunung Djati Bandung on 2025-10-14 <1%

143 Student papers
Universitas Galuh on 2025-12-29 <1%

144 Student papers
Universitas Jenderal Soedirman on 2022-11-23 <1%

145 Student papers
Universitas Musamus Merauke on 2025-06-17 <1%

146 Student papers
Universitas Negeri Malang on 2026-08-07 <1%

147 Student papers
Universitas Negeri Manado on 2020-07-27 <1%

148 Student papers
Universitas Negeri Surabaya The State University of Surabaya on 2018-04-03 <1%

149 Student papers
Universitas Negeri Surabaya The State University of Surabaya on 2019-07-05 <1%

150 Student papers
Universitas Negeri Surabaya The State University of Surabaya on 2025-09-17 <1%

151 Student papers
Universitas Pendidikan Indonesia on 2025-08-02 <1%

152 Student papers
Universitas Terbuka on 2024-09-23 <1%

153 Internet
ejournals.umma.ac.id <1%

154 Internet
etheses.iainpekalongan.ac.id <1%

155 Internet
j-cup.org <1%

156 Internet
kurniajurnal.com <1%

157 Internet
repository-penerbitlitnus.co.id <1%

158 Internet
repository.um.ac.id <1%

159 Internet
syekhnurjati.ac.id <1%

160 Publication
Faruq Huaidi Faruq, Donna Boedi Maritasari, Helmalia Maya Rosanti, Baiq Lu'lui... <1%

161 Publication
Fauzan Fauzan, Agnes Anggraini Al Millah. "Hubungan Antara Metode Outbound ... <1%

162 Publication
Mulyani Mulyani. "Layanan Bimbingan Kelompok dengan Teknik Sosiodrama dal... <1%

163 Publication
Nur Eka Kusuma Hindrasti, Abdul Basit, Nevrita Nevrita. "Pengembangan Modul ... <1%

164 Publication
Oktavia Pawari, Vovi Sinta, Miftakhur Rohmah. "IMPLEMENTASI MODEL PEMBELA... <1%

165 Student papers
Program Pascasarjana Universitas Negeri Yogyakarta on 2026-10-27 <1%

166 Student papers

Rose-Hulman Institute of Technology on 2025-08-11 <1%

167 Student papers

STKIP Sumatera Barat on 2026-07-27 <1%

168 Student papers

Sriwijaya University on 2020-07-01 <1%

169 Student papers

Sriwijaya University on 2025-11-16 <1%

170 Student papers

UNIVERSITAS BUDI LUHUR on 2026-11-05 <1%

171 Publication

Ulwan Syafrudin, Darmawan Darmawan, Ita Rustiati Ridwan. "Penerapan Model ... <1%

172 Student papers

Universitas Muria Kudus on 2017-09-07 <1%

173 Student papers

Universitas Negeri Jakarta on 2018-07-24 <1%

174 Student papers

Universitas Negeri Semarang on 2023-05-08 <1%

175 Student papers

Universitas Negeri Surabaya The State University of Surabaya on 2025-09-16 <1%

176 Student papers

Universitas Pendidikan Indonesia on 2016-06-17 <1%

177 Publication

Yusriza Pramiswari Azzahra. "Tindakan Sosial Tokoh Gesang pada Film Pendek To... <1%

178 Internet

archive.umsida.ac.id <1%

179 Internet

dspace.uii.ac.id <1%

180 Internet
es.scribd.com <1%

181 Internet
jurnal.abulyatama.ac.id <1%

182 Internet
jurnal.iainambon.ac.id <1%

183 Internet
repositori.usu.ac.id <1%

184 Internet
repository.bsi.ac.id <1%

185 Internet
repository.uinsu.ac.id <1%

186 Internet
www.repository.umuslim.ac.id <1%

187 Publication
FARID M. ALHUMARY, Benny Aprial M.. "Optimalisasi Pembelajaran Deep Learnin... <1%

188 Student papers
IAIN Purwokerto on 2026-07-06 <1%

189 Publication
Ima Ismiati, Sarwi Sarwi, Putut Marwoto. "POLA DAN KEMAMPUAN PEMECAHAN ... <1%

190 Publication
Luthfi Nurdiansyah, Ahmad Suryadi. "Pengembangan Multimedia Interaktif Artic... <1%

191 Publication
Naila Siti Hapsoh, Tina Sri Sumartini, Nova Nuhanifah. "<b>EFEKTIVITAS MODEL ... <1%

192 Student papers
UIN Raden Intan Lampung on 2024-06-05 <1%

193 Student papers
UIN Raden Intan Lampung on 2024-07-17 <1%

194 Student papers
UIN Raden Intan Lampung on 2026-05-17 <1%

195 Student papers
UIN Raden Intan Lampung on 2026-08-20 <1%

196 Student papers
Universitas Islam Riau on 2025-09-03 <1%

197 Student papers
Universitas Islam Riau on 2026-08-04 <1%

198 Student papers
Universitas Negeri Jakarta on 2026-06-11 <1%

199 Student papers
Universitas Negeri Makassar on 2013-06-14 <1%

200 Student papers
Universitas Negeri Makassar on 2013-06-19 <1%

201 Student papers
Universitas Negeri Malang on 2025-07-21 <1%

202 Student papers
Universitas Negeri Surabaya The State University of Surabaya on 2017-04-17 <1%

203 Student papers
Universitas Negeri Surabaya The State University of Surabaya on 2018-07-14 <1%

204 Student papers
Universitas Negeri Surabaya The State University of Surabaya on 2025-08-13 <1%

205 Student papers
Universitas Negeri Surabaya The State University of Surabaya on 2025-08-20 <1%

206 Student papers
Universitas Negeri Surabaya The State University of Surabaya on 2025-10-08 <1%

207 Student papers
Universitas Negeri Surabaya The State University of Surabaya on 2026-02-07 <1%

208 Student papers

Universitas Negeri Surabaya The State University of Surabaya on 2026-04-30 <1%

209 Student papers

Universitas Negeri Surabaya The State University of Surabaya on 2026-06-23 <1%

210 Student papers

Universitas Negeri Surabaya The State University of Surabaya on 2026-07-10 <1%

211 Student papers

Universitas Pendidikan Indonesia on 2014-05-28 <1%

212 Student papers

Universitas Pendidikan Indonesia on 2014-05-30 <1%

213 Student papers

Universitas Pendidikan Indonesia on 2016-11-03 <1%

214 Student papers

Universitas Sanata Dharma on 2026-01-23 <1%

215 Student papers

Universitas Terbuka on 2026-07-03 <1%

216 Publication

Wulan, Rahmadhani Fitri. "Analisis Hubungan Keterampilan Berpikir Kreatif deng... <1%

217 Internet

digilib.iain-jember.ac.id <1%

218 Internet

ecampus.uinmybatusangkar.ac.id <1%

219 Internet

ejournal.unibabwi.ac.id <1%

220 Internet

ejournal.unisda.ac.id <1%

221 Internet

eprintslib.ummgl.ac.id <1%

222 Internet
id.123dok.com <1%

223 Internet
journal.iainkudus.ac.id <1%

224 Internet
journal.iaisambas.ac.id <1%

225 Internet
journal.uinsgd.ac.id <1%

226 Internet
journal.unj.ac.id <1%

227 Internet
journalng.uwks.ac.id <1%

228 Internet
ojs.umrah.ac.id <1%

229 Internet
ojsdikdas.kemdikbud.go.id <1%

230 Internet
onlinerx71.blogspot.com <1%

231 Internet
repo.ppb.ac.id <1%

232 Internet
repo.undiksha.ac.id <1%

233 Internet
repository.uinjkt.ac.id <1%

234 Internet
text-id.123dok.com <1%

235 Internet
www.jurnal.permapendis-sumut.org <1%

236 Internet
www.slideshare.net <1%

237 Student papers
Academic Library Consortium on 2021-06-16 <1%

238 Publication
Afifah Husna Karomah, Fauzul Muttaqin, Riska Andita Ganesia, Ilham Fatku Roza... <1%

239 Publication
Ananda Geiskha Isral, Reni Putri Octaviana, Fadya Puspita Ayu Fatimah, Ibnu Bim... <1%

240 Publication
Boy Andika Sinaga, Dian Syahputra Saragi, Mangatur Febri V Pane, Frandika Dar... <1%

241 Publication
Didik Darmansyah, Neneng Windayani, Ateng Supriyatna. "Inovasi media pembel... <1%

242 Student papers
East Union High School on 2026-07-02 <1%

243 Student papers
Konsorsium Perguruan Tinggi Swasta I 2023 on 2026-04-29 <1%

244 Publication
Marinda Sari Sofiyana, Suyitno, Hazairin Nikmatul Lukma. "PENGUATAN KOMPET... <1%

245 Student papers
Pasundan University on 2022-09-15 <1%

246 Publication
Pratiwi Oktaviani, Hartono Hartono, Putut Marwoto. "Pengembangan Multimedi... <1%

247 Student papers
Program Pascasarjana Universitas Negeri Yogyakarta on 2016-01-13 <1%

248 Student papers
Sriwijaya University on 2021-02-04 <1%

249 Student papers
Sriwijaya University on 2022-12-20 <1%

250 Student papers
UIN Raden Intan Lampung on 2025-09-03 <1%

251 Student papers
UIN Raden Intan Lampung on 2026-05-20 <1%

252 Student papers
Universitas Negeri Jakarta on 2017-07-15 <1%

253 Student papers
Universitas Negeri Jakarta on 2019-07-11 <1%

254 Student papers
Universitas Negeri Jakarta on 2026-03-10 <1%

255 Student papers
Universitas Negeri Jakarta on 2026-07-10 <1%

256 Student papers
Universitas Negeri Jakarta on 2026-07-14 <1%

257 Student papers
Universitas Negeri Malang on 2025-07-18 <1%

258 Student papers
Universitas Negeri Surabaya The State University of Surabaya on 2025-09-02 <1%

259 Student papers
Universitas Negeri Surabaya The State University of Surabaya on 2025-09-20 <1%

260 Student papers
Universitas Negeri Surabaya The State University of Surabaya on 2025-09-29 <1%

261 Student papers
Universitas Negeri Surabaya The State University of Surabaya on 2026-02-21 <1%

262 Student papers
Universitas Negeri Surabaya The State University of Surabaya on 2026-07-14 <1%

263 Student papers
Universitas Negeri Yogyakarta on 2025-09-23 <1%

264 Student papers

Universitas Pendidikan Indonesia on 2018-07-24 <1%

265 Student papers

Universitas Pendidikan Indonesia on 2024-09-10 <1%

266 Student papers

Universitas Pendidikan Indonesia on 2025-03-09 <1%

267 Student papers

Universitas Pendidikan Indonesia on 2025-07-23 <1%

268 Student papers

Universitas Pendidikan Indonesia on 2026-06-17 <1%

269 Student papers

Universitas Terbuka on 2018-03-01 <1%

270 Student papers

Universitas Trunojoyo on 2026-05-29 <1%

271 Student papers

Universitas Widyatama Bandung on 2026-08-08 <1%

272 Student papers

Universiti Teknologi MARA on 2026-11-06 <1%

273 Internet

ejournal.unsuda.ac.id <1%

274 Internet

elib.pdii.lipi.go.id <1%

275 Internet

etheses.iainkediri.ac.id <1%

276 Internet

journal.iaincurup.ac.id <1%

277 Internet

journal.intelektivaglobal.com <1%

278 Internet
journal.stainkudus.ac.id <1%

279 Internet
journal.unublitar.ac.id <1%

280 Internet
jurnal.unigal.ac.id <1%

281 Internet
jurnal.untad.ac.id <1%

282 Internet
jurnal.untan.ac.id <1%

283 Internet
lib.unnes.ac.id <1%

284 Internet
mail.pasca.jurnalikhac.ac.id <1%

285 Internet
pasca.um.ac.id <1%

286 Internet
rama.unimal.ac.id <1%

287 Internet
repo.unugha.ac.id <1%

288 Internet
repositori.uin-alauddin.ac.id <1%

289 Internet
repositori.unibos.ac.id <1%

290 Internet
repository.ub.ac.id <1%

291 Internet
repository.unej.ac.id <1%

292 Internet

repository.unpar.ac.id <1%

293 Internet

soffell.wordpress.com <1%

294 Internet

zenodo.4open.science <1%

DESAIN PEMBELAJARAN BERBASIS PROYEK TERINTEGRASI STREAM PADA PEMBUATAN MIE JAMUR BERPROTEIN TINGGI UNTUK MENINGKATKAN LITERASI HALAL DAN KREATIVITAS PESERTA DIDIK

PROJECT-BASED LEARNING DESIGN INTEGRATED WITH STREAM IN THE PRODUCTION OF HIGH-PROTEIN MUSHROOM NOODLES TO IMPROVE HALAL LITERACY AND LEARNERS' CREATIVITY

تصميم التعلم القائم على المشاريع المتكامل مع نهج STREAM في تصنيع معكرونة الفطر عالية البروتين بهدف تعزيز الثقافة الحلال وإبداع المتعلمين

TESIS

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar Magister
Program Studi Tadris IPA
UIN Sunan Gunung Djati Bandung

Disusun Oleh

ASEP ANDRI
2249450026

PROGRAM PASCASARJANA TADRIS IPA
UIN SUNAN GUNUNG DJATI
BANDUNG
2026

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Penelitian

Materi jamur menjadi salah satu topik penting dalam pembelajaran Biologi di jenjang sekolah menengah karena memiliki keterkaitan yang erat dengan kehidupan sehari-hari (Taher dkk., 2018). Keterkaitan tersebut terlihat melalui berbagai peran dan pemanfaatan jamur dalam bidang pangan, kesehatan, dan lingkungan, sehingga materi ini dapat menjadi konteks pembelajaran yang relevan untuk menghubungkan konsep Biologi dengan penerapannya dalam kehidupan nyata. Secara biologis, jamur termasuk ke dalam kingdom Fungi yang memiliki karakteristik unik, seperti tidak berklorofil, bersifat heterotrof, serta memperoleh nutrisi melalui proses absorpsi. Pemahaman terhadap karakteristik jamur menjadi dasar penting bagi peserta didik untuk memahami peran organisme ini dalam ekosistem maupun pemanfaatannya dalam kehidupan manusia (Tortora, Funke, & Case, 2021).

Dalam praktik pembelajaran di sekolah, materi jamur masih sering disampaikan secara konvensional dengan penekanan pada aspek teoritis, seperti klasifikasi, ciri-ciri, dan daur hidup jamur, tanpa diimbangi dengan pengaitan yang kuat terhadap konteks kehidupan sehari-hari peserta didik (Nugraha & Mahmudi, 2017). Pembelajaran yang kurang kontekstual ini menyebabkan peserta didik kesulitan memahami peran dan pemanfaatan jamur dalam kehidupan nyata, khususnya dalam bidang pangan, kesehatan, dan lingkungan. Akibatnya, keterlibatan aktif peserta didik dalam proses pembelajaran menjadi rendah, sehingga berdampak pada lemahnya pemahaman konseptual terhadap materi jamur (Islahiyah dkk., 2021). Kondisi tersebut menunjukkan bahwa pembelajaran materi jamur memerlukan pendekatan yang lebih aplikatif dan bermakna, agar peserta didik tidak hanya memahami konsep secara kognitif, tetapi juga mampu mengaitkannya dengan pengalaman nyata dan permasalahan yang mereka temui dalam kehidupan sehari-hari.

Produk mie jamur merupakan salah satu bentuk pemanfaatan jamur dalam bidang pangan yang memiliki potensi besar sebagai konteks pembelajaran yang mengaitkan antara konsep ilmiah dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari (Pusparini dkk., 2018). Mie sebagai produk olahan pangan merupakan makanan yang akrab dengan kehidupan masyarakat dan banyak diperjualbelikan di pasaran, sehingga mudah dikenali dan dipahami oleh peserta didik. Selain mie jamur, berbagai produk olahan jamur lainnya yang umum dikonsumsi, seperti keripik jamur, sate jamur, bakso jamur, dan sosis jamur, juga menjadi contoh nyata pemanfaatan jamur sebagai bahan pangan bernilai gizi dan ekonomis (Yuliani dkk., 2022). Keberagaman produk olahan tersebut menunjukkan bahwa jamur memiliki potensi yang luas untuk dikembangkan sebagai media pembelajaran kontekstual yang mengintegrasikan aspek sains, teknologi, dan kehidupan nyata).

Produk mie Jamur merupakan salah satu contoh dari jamur yang memiliki potensi besar dalam konteks pembelajaran yang mengaitkan antara konsep ilmiah dan penerapan nyata dalam kehidupan (Pusparini dkk., 2018). Salah satu produk jamur dalam pangan yaitu mie yang sering ditemukan sebagai makanan ringan dan banyak diperjual belikan di pasaran. Produk mie Jamur merupakan salah satu contoh dari jamur yang memiliki potensi besar dalam konteks pembelajaran yang mengaitkan antara konsep ilmiah dan penerapan nyata dalam kehidupan (Pusparini dkk., 2018). Namun demikian, realita di lapangan menunjukkan adanya tantangan serius dalam segi kehalalan mengenai konsumsi produk berbasis jamur, terutama mie jamur karena komposisi bahan penyusunnya seperti gelatin, vpewarna, perisa, dan pengawet. Di antara bahan-bahan tersebut, gelatin menjadi perhatian utama karena sifat dan asal-usulnya dalam pembentuk mie jamur.

Pembentuk utama Mie seperti gelatin dapat bersumber dari tumbuhan dan hewan. Sumber gelatin dari tumbuhan, seperti agar-agar yang berasal dari rumput laut atau pektin dari kulit buah-buahan, umumnya tidak menjadi titik kritis dari aspek kehalalan (Rezaee dkk., 2022). Sebaliknya, gelatin yang berasal dari hewan menjadi titik kritis yang harus ditelusuri, karena sangat bergantung pada jenis hewan dan proses penyembelihan yang dilakukan

(Théodorou dkk., 2023). Salah satu bahan yang memiliki titik kritis kehalalan tinggi dalam produk mie adalah minyak. Minyak berperan penting baik dalam proses pembuatan adonan maupun pada tahap penggorengan, khususnya pada produk mie instan. Titik kritis minyak terletak pada asal bahan baku, yang dapat berasal dari minyak nabati maupun lemak hewani. Penggunaan minyak hewani yang bersumber dari hewan non-halal atau dari hewan halal yang tidak disembelih sesuai syariat Islam berpotensi menjadikan produk tidak halal. Selain itu, proses pemurnian minyak sering melibatkan bahan penolong yang status kehalalannya tidak selalu terjamin, serta risiko kontaminasi silang akibat penggunaan minyak secara bergantian untuk produk halal dan non-halal (Riaz, 2004). Kondisi ini menjadikan minyak sebagai salah satu komponen yang memerlukan perhatian khusus dalam analisis kehalalan produk mie.

Situasi ini menjadi semakin kompleks dengan adanya berita mengenai kasus beredarnya produk jelly yang mengandung bahan tidak halal di pasaran, yang menimbulkan kekhawatiran masyarakat. Kekhawatiran ini semakin menguat setelah temuan terbaru dari Kasus viral pedagang mie babi di Bandung menunjukkan bahwa produk mie yang dikonsumsi masyarakat tidak selalu tersertifikasi halal dan terkadang informasi kehalalannya tidak disampaikan secara jelas kepada konsumen Muslim. Pada awalnya, pedagang menggunakan atribut yang identik dengan Muslim tanpa mencantumkan label non-halal, sehingga menimbulkan kekhawatiran konsumen akan kemungkinan konsumsi makanan non-halal secara tidak sengaja , meskipun sebagian di antaranya telah memiliki sertifikat halal (BPJPH, 2025).

Temuan ini menimbulkan kekhawatiran masyarakat, serta menegaskan pentingnya pendidikan yang mampu membekali generasi muda dengan literasi halal dan pemahaman ilmiah dalam menganalisis produk konsumsi sehari-hari. Salah satu bentuk implementasi literasi halal yang relevan adalah melalui pembelajaran biologi, khususnya pada materi jamur yang berkaitan langsung dengan aplikasi produk pangan seperti mie jamur. Pada konteks ini, pendidikan memiliki peran strategis dalam membekali peserta didik dengan pemahaman ilmiah serta kesadaran terhadap nilai-nilai kehalalan dalam kehidupan sehari-hari (Ali, 2016).

Pendidikan merupakan fondasi utama dalam mendukung perkembangan manusia dalam kehidupan (Rahma dkk., 2023). Keberhasilan suatu sistem pendidikan tidak semata-mata dinilai dari banyaknya materi yang diberikan, tetapi lebih pada sejauh mana peserta didik mampu mengembangkan potensi yang dimilikinya, khususnya keterampilan abad ke-21 seperti berpikir kritis, kemampuan kolaboratif, kreativitas, serta literasi yang relevan dengan kehidupan nyata (Fitriani, 2019). Literasi halal menjadi salah satu bentuk literasi yang penting dan relevan untuk diterapkan dalam kehidupan sehari-hari, sehingga pendidikan memiliki peran strategis dalam membekali peserta didik agar memahami konsumsi makanan halal (Cahyanto dkk., 2023). Dampak literasi halal tidak hanya terbatas pada perilaku konsumsi individu, melainkan juga berpengaruh terhadap lingkungan pendidikan. Tingkat literasi halal yang baik mampu meningkatkan kemampuan analisis peserta didik, terutama dalam mengidentifikasi bahan, menganalisis label halal, serta mengevaluasi kehalalan suatu produk (Amini dkk., 2022).

Pemilihan metode pembelajaran yang belum sesuai dengan kebutuhan peserta didik untuk mengembangkan keterampilan abad 21 menjadi permasalahan yang harus diselesaikan (Yasir & Dwiyanti, 2023). Penelitian lain menyimpulkan bahwa pembelajaran di sekolah masih didominasi oleh pendekatan *teacher-centered*. Kondisi ini menjadikan guru sebagai pusat kegiatan pembelajaran, sementara peserta didik kurang diberi ruang untuk berpikir kritis atau berpartisipasi aktif. Guru jarang menggunakan model pembelajaran yang variatif atau inovatif yang mampu merangsang keterampilan abad 21 (Ardiansyah dkk., 2020). Selain itu, aspek religi dalam pembelajaran juga belum terintegrasi dengan baik dan seringkali hanya menjadi tanggung jawab guru agama. Minimnya inovasi dalam metode pembelajaran ini mengakibatkan sebagian besar peserta didik, yaitu 59%, tidak mencapai Batas Tuntas Aktual (BTA) sebesar 73 dalam tes keterampilan. Kondisi ini menunjukkan perlunya pendekatan pembelajaran yang lebih relevan, seperti STREAM, untuk mendukung pengembangan kemampuan berpikir kritis, kreativitas, dan keterampilan *problem-solving* peserta didik (Azizah dkk., 2019). Penelitian sebelumnya melaporkan bahwa terdapat

kurangnya kesadaran dan pemahaman peserta didik terhadap konsep halal dalam sains dan aplikasinya dalam kehidupan sehari-hari (Cahyanto dkk., 2023). Selain itu, tingkat kreativitas peserta didik di Indonesia juga belum optimal. Hal tersebut terlihat dari rendahnya kemampuan peserta didik dalam mengaplikasikan ilmu pengetahuan ke dalam solusi kreatif yang relevan (Ho dkk., 2023).

Studi pendahuluan di SMK TPI Al-Ghoniyyah melalui wawancara kepada guru Produktif dan penyebaran angket literasi halal kepada peserta didik, mengungkapkan adanya sejumlah tantangan dalam implementasi pembelajaran biologi, khususnya pada materi jamur. Wawancara dengan guru produktif dilakukan untuk menggali informasi mengenai kondisi pembelajaran dan pemahaman awal peserta didik tentang literasi halal. Guru menyatakan bahwa pembelajaran Biologi masih didominasi oleh metode ceramah dan diskusi tanpa disertai praktik langsung.

Model pembelajaran *Project-Based Learning* (PjBL) juga pernah dilakukan namun belum optimal dalam mengaitkan konsep yang dipelajari dengan proyek yang dilakukan. Sementara pendekatan integratif seperti STREAM (*Science, Technology, Religion, Engineering, Arts, Mathematics*) belum pernah digunakan dalam pembelajaran. Kondisi ini berdampak pada rendahnya pemahaman konseptual peserta didik serta kurangnya ruang untuk mengembangkan kreativitas. Guru juga menyatakan bahwa peserta didik hanya mengenal konsep halal secara umum, tanpa mengaitkannya secara ilmiah dengan pembelajaran biologi.

Peserta didik belum pernah diminta untuk menganalisis kehalalan bahan makanan dalam konteks pembelajaran. Padahal, guru menilai bahwa mempelajari kehalalan bahan dalam makanan sangat penting dan menarik jika dikaitkan dalam kegiatan praktik atau proyek nyata dalam pelajaran kimia. Sehingga, guru mengungkapkan bahwa pendekatan STREAM berpotensi besar untuk mengintegrasikan sains dengan disiplin ilmu yang lainnya termasuk literasi halal dalam pembelajaran secara menyeluruh, namun belum tersedia perangkat pembelajaran yang dirancang secara khusus untuk mendukung implementasinya.

Pernyataan guru mengenai pemahaman literasi halal peserta didik juga dibuktikan dengan data hasil penyebaran angket kepada peserta didik yang menunjukkan bahwa pemahaman terhadap literasi halal masih tergolong rendah hingga sedang. Data yang diperoleh mengindikasikan bahwa Sebagian besar Siswa termasuk dalam kategori rendah hingga sedang. Sebanyak 56 Siswa (85%) mendapatkan skor antara 10-50, yang tergolong dalam kategori rendah dan sangat rendah. Sementara itu, hanya 10 Siswa (15%) yang mendapatkan skor antara 60-80, yang tergolong dalam kategori sedang dan tinggi. Dilihat dari aspek kompetensi dan sikap memperoleh nilai yang lebih tinggi (68% dan 62%) dengan kategori baik. Temuan ini menunjukkan bahwa meskipun peserta didik memiliki kesadaran awal dan sikap positif terhadap pentingnya konsumsi halal, mereka belum mampu memahami dan mengaitkan isu halal secara ilmiah dalam konteks pembelajaran.

Kondisi ini menunjukkan bahwa pengembangan pembelajaran dibutuhkan untuk mengembangkan keterampilan abad 21 peserta didik. Pembelajaran berbasis proyek terintegrasi STREAM dapat menjadi solusi alternatif untuk menjawab permasalahan pembelajaran. Pembelajaran berbasis proyek memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk belajar melalui pengalaman langsung, eksplorasi, dan kolaborasi dalam menyelesaikan proyek nyata (Hao dkk., 2024). Pembelajaran proyek dapat berpengaruh signifikan terhadap hasil belajar peserta didik pada materi yang membutuhkan pemahaman konseptual dan penerapan praktis seperti embuatan mie jamuur (Herunata dkk., 2020). Pendekatan STREAM merupakan pengembangan dari pendekatan STEM yang kemudian berkembang menjadi STEAM melalui penambahan unsur *Arts* (seni) guna mendukung peningkatan kreativitas peserta didik.

Pendekatan STREAM mengintegrasikan berbagai disiplin ilmu, termasuk nilai-nilai keagamaan yang relevan dengan konsep literasi halal, serta mendorong peserta didik untuk mengembangkan kreativitas melalui pelaksanaan proyek nyata (Cossu dkk., 2023). Penambahan aspek *Religion* (agama) dalam pendekatan STREAM mampu menciptakan pembelajaran yang bermakna dengan membiasakan peserta didik untuk berpikir secara aktif,

kreatif, dan inovatif dalam memecahkan permasalahan. Pendekatan ini juga berperan sebagai jembatan dalam mengintegrasikan konsep-konsep abstrak secara sistematis ke dalam bidang ilmu pengetahuan, teknologi, agama, perancangan, seni, dan matematika. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa pendekatan STREAM dapat melatih peserta didik untuk mengaplikasikan hasil belajar yang diperoleh ke dalam kehidupan sehari-hari (Agustina dkk., 2020). Selain itu, penelitian lain mengungkapkan bahwa pendekatan ini berkontribusi dalam meningkatkan minat belajar, kreativitas, serta keterampilan berpikir kritis peserta didik (Sugiarti dkk., 2023). Dengan demikian, pembelajaran berbasis proyek yang terintegrasi dalam pendekatan STREAM mampu memfasilitasi pencapaian pembelajaran secara komprehensif melalui integrasi berbagai disiplin ilmu dan penerapannya dalam konteks kehidupan nyata.

Berbagai penelitian sebelumnya telah mengembangkan pembelajaran berbasis proyek dengan pendekatan STREAM untuk meningkatkan keterampilan abad 21. Misalnya, penelitian yang menunjukkan bahwa pendekatan STREAM efektif dalam mengembangkan kemampuan berpikir kritis dan kolaboratif dalam pembelajaran IPA (Azizah, dkk., 2019). Penelitian lainnya juga menekankan pentingnya integrasi nilai-nilai agama dalam pendekatan STREAM untuk memberikan makna spiritual dalam pembelajaran sains (Cossu, dkk., (2023). Namun demikian, sebagian besar penelitian tersebut masih berfokus pada pengembangan keterampilan berpikir kritis dan kreativitas, tanpa mengkaji secara eksplisit integrasi nilai keagamaan dalam bentuk literasi halal, khususnya dalam konteks pembelajaran kimia di sekolah menengah.

Penelitian lain telah menyoroti pentingnya literasi halal dalam pendidikan sains (Cahyanto, dkk., 2023). Namun belum mengintegrasikan pendekatan STREAM secara menyeluruh dalam pembelajaran kimia. Di sisi lain, aspek kreativitas peserta didik dalam pembelajaran biologi juga belum banyak dikaji secara mendalam. Kreativitas sering kali hanya menjadi hasil yang diharapkan tanpa ada desain pembelajaran yang secara sistematis mendorong peserta didik untuk mencipta, merancang, dan mengembangkan

produk berbasis sains (Hasanah dkk., 2023). Padahal, pendekatan STREAM yang menggabungkan seni, teknologi, dan rekayasa berpotensi besar untuk mengembangkan kreativitas, terutama melalui proyek nyata seperti pembuatan produk pangan dari materi jamur. Namun, pendekatan tersebut belum banyak diterapkan dalam konteks pembelajaran biologi yang dirancang secara holistik lintas disiplin ilmu.

Penelitian lain juga telah mencoba mengaitkan materi jamur dengan produk pangan seperti mie jamur, namun belum memfokuskan pada aspek kehalalan bahan secara ilmiah maupun pada penguatan kreativitas peserta didik melalui pendekatan integratif lintas disiplin (Pusparini, dkk., 2018). Hingga saat ini, belum ditemukan penelitian yang secara spesifik mengembangkan perangkat pembelajaran biologi pada materi jamur dengan pembelajaran berbasis proyek terintegrasi STREAM, serta secara eksplisit mengembangkan literasi halal dan kreativitas peserta didik melalui proyek pembuatan produk mie seperti mie jamur. Keterbatasan ini menjadi celah penting yang perlu diisi untuk menjawab tantangan pembelajaran abad 21 yang menuntut penguasaan konsep ilmiah, integrasi nilai keagamaan, dan kreativitas secara menyeluruh.

Situasi tersebut menuntut inovasi pembelajaran yang tidak hanya menyampaikan materi kimia secara konseptual, tetapi juga memungkinkan peserta didik untuk mengalami proses pembelajaran yang kontekstual dan bermakna melalui aktivitas berbasis proyek. Model *Project-Based Learning* (PjBL) memberi ruang bagi peserta didik untuk belajar secara aktif, mandiri, dan kolaboratif dalam menyelesaikan masalah nyata, sehingga mendukung perkembangan kreativitas (Jelita dkk., 2023). Ketika PjBL dintegrasikan dengan pendekatan STREAM, peserta didik tidak hanya mengembangkan kreativitas, tetapi juga nilai spiritual dalam satu kesatuan aktivitas pembelajaran seperti literasi halal.

Kreativitas peserta didik dalam konteks ini dilihat dari produk akhir yang dihasilkan, sehingga memungkinkan untuk menghasilkan ide yang orisinal serta menyusun pendekatan inovatif dalam memecahkan masalah (Ojetunde dkk., 2023). Kreativitas memberikan peluang kepada peserta didik

untuk menjelaskan fenomena ilmiah, memprediksi hasil, merumuskan masalah, dan menyusun strategi pemecahannya secara efektif (Torrance, 1981). Aspek kreativitas dapat diukur menggunakan *Creativity Product Analysis Matrix* (CPAM) dengan tiga dimensi utama yaitu, novelty, resolution, dan elaboration dalam mengembangkan produk (Handayani & Setya, 2022). Melalui proyek pembuatan mie jamur, peserta didik diajak untuk berkreasi dari aspek bentuk, warna, rasa, bahan alami, hingga kemasan yang menarik dan sesuai prinsip kehalalan.

Aspek kreativitas, literasi halal menjadi komponen utama yang dikembangkan dalam penelitian ini. Literasi halal dalam konteks pembelajaran sains tidak hanya berfokus pada pemahaman keagamaan, tetapi juga mencakup keterampilan ilmiah dalam menganalisis dan mengevaluasi produk konsumsi. Literasi halal dapat diukur dengan pengembangan dari empat aspek yaitu konten, konteks, kompetensi, dan sikap yang mencakup pemahaman konsep halal-haram, analisis bahan dan proses produksi, pengaitan konsep dengan keputusan konsumsi, penerapan dalam kehidupan sehari-hari, keterampilan penelitian, serta kesadaran terhadap dampak konsumsi (Nurdin dkk., 2024). Keempat aspek literasi halal ini menjadi dasar dalam merancang aktivitas pembelajaran yang memungkinkan peserta didik tidak hanya mengetahui, tetapi juga menginternalisasi nilai-nilai kehalalan dalam praktik ilmiah dan sosial mereka.

Aspek penilaian dalam pembelajaran berbasis projek sering kali masih terbatas pada hasil kognitif, sementara proses belajar yang mencerminkan kemampuan berpikir kritis dan kesadaran etis siswa belum terdokumentasi secara autentik (Rochman, 2018). Oleh karena itu, dibutuhkan inovasi dalam bentuk integrasi *Authentic Assessment Based on Teaching and Learning Trajectory* (AABTLT) dengan *Student Activity Sheet* (SAS) untuk memantau perkembangan kompetensi siswa secara menyeluruh. Pendekatan ini memberikan peluang untuk menilai proses dan hasil belajar siswa secara lebih komprehensif, sesuai dengan semangat Kurikulum Merdeka yang menekankan pembelajaran bermakna, reflektif, dan berpusat pada peserta didik. Dengan demikian, penelitian ini memiliki kebaruan dalam mengembangkan desain

pembelajaran berbasis projek (PJBL) yang dipadukan dengan AABTLT dan SAS untuk meningkatkan literasi halal dan keterampilan berpikir kritis siswa pada materi Jamur. Desain ini diharapkan dapat memberikan kontribusi terhadap pengembangan model pembelajaran IPA yang tidak hanya membekali siswa dengan kemampuan ilmiah, tetapi juga menumbuhkan kepekaan sosial, etika, dan religius yang sesuai dengan nilai-nilai kontekstual masyarakat Indonesia Kebaruan dari penelitian ini terletak pada pengembangan perangkat pembelajaran biologi berbasis proyek yang secara eksplisit mengintegrasikan pendekatan STREAM dengan fokus pada literasi halal dan kreativitas peserta didik dalam konteks materi jamur melalui kegiatan pembuatan mie jamur. Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka penting dilakukan penelitian pengembangan dengan judul "Pembelajaran Berbasis Proyek Terintegrasi STREAM (*Science*, *Technology*, *Religion*, *Engineering*, *Arts*, *Mathematics*) dalam Pembuatan Mie Jamur untuk Meningkatkan Literasi Halal dan Kreativitas Peserta Didik".

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, rumusan masalah dari penelitian ini dapat diidentifikasi sebagai berikut:

1. Bagaimana desain pembelajaran berbasis proyek terintegrasi STREAM pembuatan mie jamur untuk menngkatkan literasi halal dan kreativitas peserta didik pada materi jamur?
2. Bagaimana penerapan desain pembelajaran berbasis proyek terintegrasi STREAM pembuatan mie jamur untuk meningkatkan literasi halal dan kreativitas peserta didik pada materi jamur?
3. Bagaimana peningkatan literasi halal peserta didik menggunakan desain pembelajaran berbasis proyek terintegrasi STREAM pembuatan mie jamur pada materi jamur?
4. Bagaimana kreativitas peserta didik dalam pembuatan mie jamur pada materi jamur?

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah tersebut, maka tujuan penelitian ini yaitu untuk:

1. Mendeskripsikan desain pembelajaran berbasis proyek terintegrasi STREAM pembuatan mie jamur untuk menngkatkan literasi halal dan kreativitas peserta didik pada materi jamur
2. Menganalisisi penerapan desain pembelajaran berbasis proyek terintegrasi STREAM pembuatan mie jamur untuk meningkatkan literasi halal dan kreativitas peserta didik pada materi jamur
3. Menganalisis peningkatan literasi halal peserta didik dengan menggunakan desain pembelajaran berbasis proyek terintegrasi STREAM pembuatan mie jamur pada materi jamur
4. Menganalisisi kreativitas peserta didik dalam pembuatan mie jamur pada materi jamur.

D. Manfaat Penelitian

Penelitian ini bermanfaat dalam merumuskan sebuah rancangan pembelajaran berbasis proyek yang lebih aktif dan kreatif dengan memanfaatkan media bahan tepung jamur sebagai sarana praktik pada materi jamur. Di tengah semakin dibutuhkannya produk pangan halal dalam bentuk makanan instan dengan nutrisi yang tinggi, terutama protein, pembuatan mie jamur berprotein tinggi dalam proses belajar mengajar menjadi kecenderungan baru yang mendorong peserta didik untuk terlibat aktif, belajar secara mandiri, serta melakukan eksplorasi secara langsung.

Manfaat dari penelitian yang dilakukan terbagi menjadi dua, yaitu manfaat teoritis dan praktis. Adapun rinciannya sebagai berikut:

1. Manfaat Teoretis

   Penelitian ini diharapkan dapat memperluas wawasan dan memberikan landasan teoritis mengenai pengembangan pembelajaran berbasis proyek terintegrasi STREAM dalam mengatasi tuntutan pembelajaran abad 21, khususnya untuk meningkatkan literasi halal dan kreativitas peserta didik pada materi jamur.

2. Manfaat Praktis

   a. Bagi Peserta Didik

      Didik Peserta didik dapat mengembangkan keterampilan abad 21 yaitu, literasi halal dan kreativitas pada materi jamur pembuatan mie

jamur melalui pembelajaran berbasis proyek terintegrasi STREAM dengan mengintegrasikan berbagai disiplin ilmu untuk mengatasi permasalahan faktual dalam kehidupan sehari-hari..

b. Bagi Pendidik

Penelitian ini dapat dijadikan pertimbangan sebagai alternatif dalam menerapkan pembelajaran berbasis proyek terintegrasi STREAM pada materi koloid untuk meningkatkan keterampilan abad 21 peserta didik, yaitu literasi halal dan kreativitas. Pendidik dapat menggunakan hasil penelitian ini sebagai referensi dalam merancang pembelajaran proyek terintegrasi STREAM yang inovatif dan kontekstual. Pembelajaran ini dapat menjadi efektif karena mengintegrasikan berbagai disiplin ilmu.

c. Bagi Sekolah

Penelitian dapat memberikan kontribusi pemikiran untuk memperbaiki sistem pembelajaran dengan mengintegrasikan pendekatan STREAM pada materi jamur. Hal ini memungkinkan sekolah untuk meningkatkan efisiensi hasil belajar serta memberikan dukungan yang lebih optimal dalam pengembangan keterampilan peserta didik.

d. Bagi Peneliti

Peneliti mendapatkan pengetahuan mengenai peningkatan literasi halal dan kreativitas peserta didik melalui pembelajaran berbasis proyek terintegrasi STREAM dalam pembuatan mie jamur pada materi jamur. Penelitian ini dapat dijadikan sebagai informasi tambahan untuk penelitian lebih lanjut mengenai pembelajaran berbasis proyek terintegrasi STREAM di sekolah.

E. Kerangka Berpikir

Belum optimalnya kemampuan listerasi halal dan kreativitas peserta didik menjadi salah satu hambatan dalam menyiapkan peserta didik yang siap bersaing dalam dunia global. Literasi Halal menjadi kompetensi penting bagi masyarakat di era modern karena membantu individu memahami gejala alam, mengambil keputusan yang didukung data, serta berkontribusi pada

pembangunan yang berkelanjutan (Saba, 2024). Sedangkan kreativitas berperan penting dalam mengembangkan ide, merancang solusi, dan memecahkan masalah ilmiah secara inovatif. Minimnya kreativitas pada peserta didik, cenderung hanya bergantung pada satu cara penyelesaian masalah dan mengalami kesulitan ketika dihadapkan pada permasalahan yang bersifat terbuka atau kontekstual (Wirnoto & Ratnaningsih, 2022). Kondisi ini semakin diperkuat oleh minimnya pemanfaatan teknologi pembelajaran, khususnya penggunaan media berbasis mikrokontroler seperti Arduino, yang sebenarnya memiliki potensi besar untuk mendukung pembelajaran sains yang kontekstual dan aplikatif.

Pembelajaran yang masih didominasi pendekatan satu arah dan kurang melibatkan kegiatan eksperimen mengakibatkan peserta didik tidak memperoleh pengalaman belajar yang bermakna. Dampaknya, peserta didik mengalami kesulitan dalam mengaitkan konsep Jamur dengan fenomena kehidupan sehari-hari, memiliki kemampuan terbatas dalam merancang penyelidikan ilmiah, serta belum terampil dalam menafsirkan data dan menyusun argumen berbasis bukti. Di sisi lain, pengembangan kreativitas peserta didik juga belum optimal karena proses pembelajaran belum memberi kesempatan yang memadai untuk eksplorasi gagasan, pemecahan masalah terbuka, dan perancangan produk. Kondisi tersebut diperparah oleh rendahnya pemanfaatan teknologi pembelajaran, khususnya media berbasis proyek pembuatan mie jamur, yang sebenarnya berpotensi besar untuk mendukung pembelajaran sains yang kontekstual dan aplikatif.

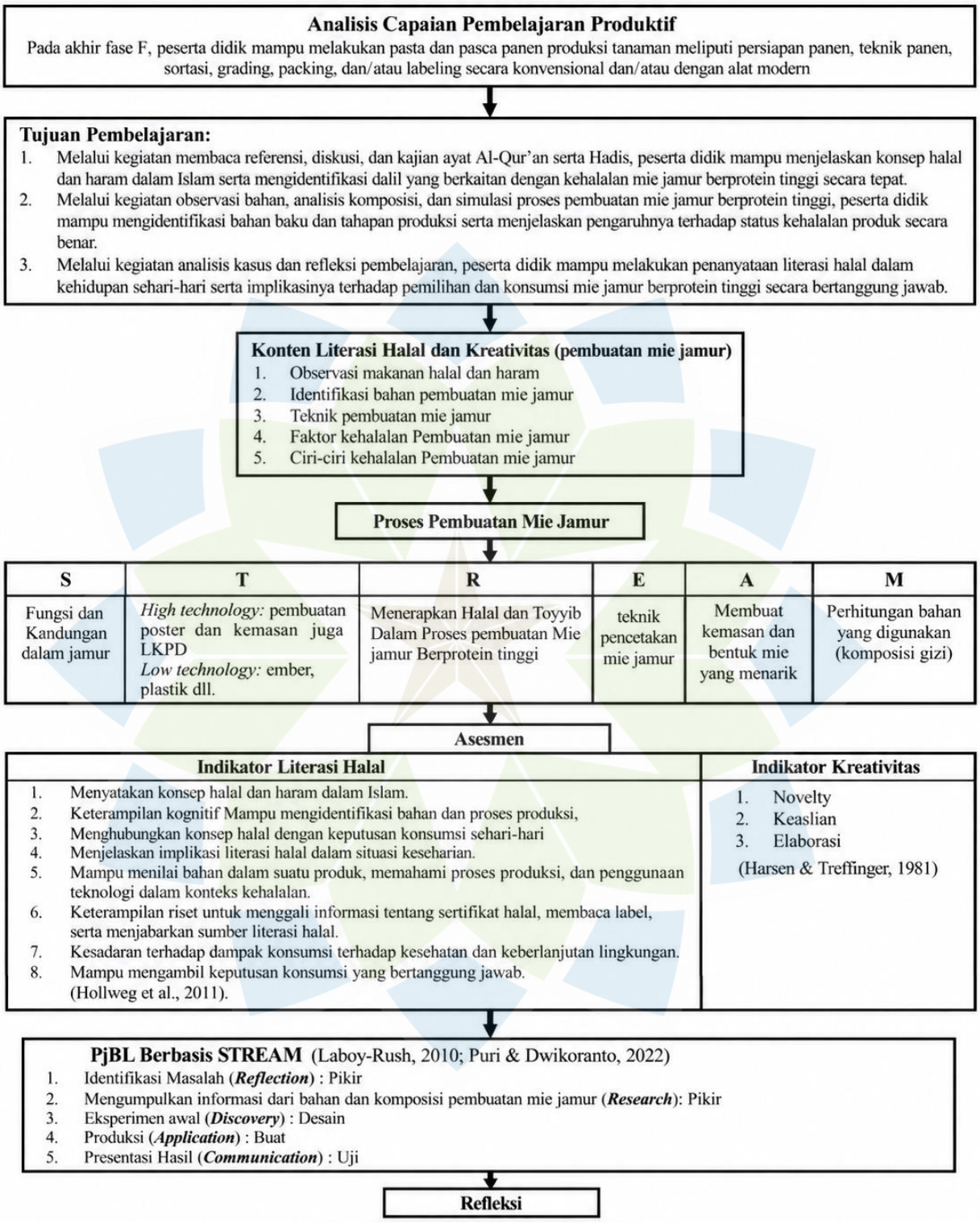
Pembelajaran berbasis proyek merupakan salah satu pendekatan yang dipandang relevan untuk melibatkan secara aktif peserta didik dalam mengkaji permasalahan nyata, merancang solusi, melakukan eksperimen, serta menghasilkan produk (Gultom, L. & Simanungkalit, 2025). Integrasi PjBL dengan penggunaan pada materi Jamur memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk belajar melalui pengalaman langsung, mulai, mengumpulkan dan menganalisis data, hingga menarik kesimpulan berdasarkan bukti empiris. Kelebihan pembelajaran berbasis proyek yakni peserta didik lebih analitis dan kritis dalam menganalisa informasi untuk

memecahkan sebuah permasalahan melaui sebuah proyek, dari proyek tersebut peserta didik memahami apa yang mereka lakukan sehingga hal ini dapat meningkatkan kreativitasnya (Dewi, 2022).

Melalui pembelajaran berbasis proyek Pembuatan mie Jamur, peserta didik diharapkan mampu meningkatkan Literasi Halal. Literasi Halal peserta didik diukur menggunakan soal-soal dengan indikator Literasi Halal yang merujuk pada framework PISA 2025 (OECD, 2023) yang pertama kemampuan menjelaskan fenomena secara ilmiah mencakup penerapan pengetahuan sains yang relevan, penggunaan dan penafsiran berbagai representasi, perumusan serta pengujian prediksi dan solusi ilmiah, pengembangan dan evaluasi model, penyusunan hipotesis yang jelas, serta pemahaman implikasi pengetahuan ilmiah bagi masyarakat. Kedua kemampuan merancang dan mengevaluasi penyelidikan ilmiah mencakup perumusan pertanyaan penelitian, penyusunan dan penilaian desain eksperimen yang sesuai, penafsiran data dari berbagai representasi, penarikan kesimpulan berbasis bukti, serta evaluasi keandalan dan manfaat hasil penyelidikan. Terakhir kemampuan menggunakan informasi ilmiah untuk pengambilan keputusan mencakup pencarian, penilaian, dan komunikasi berbagai sumber informasi yang relevan; pembedaan klaim berdasarkan kekuatan bukti ilmiah; penyusunan dan pembenaran argumen berbasis data; serta evaluasi kelemahan argumen ilmiah dalam mendukung keputusan dan tindakan yang berkontribusi pada penyelesaian isu kontemporer dan pembangunan berkelanjutan. Selain itu, keterlibatan peserta didik dalam proses perancangan dan pembuatan proyek juga diharapkan dapat mengembangkan kreativitasnya, indikator kreativitas yang diukur yakni kefasihan atau kelancaran (*fluency*), keluwesan/luwes (*flexibility*), kebaruan (*novelty*), dan keterincian (*elaboration*) (Leasa dkk., 2025). Dengan demikian, desain pembelajaran berbasis proyek Pembuatan mie Jamur diyakini dapat menjadi solusi inovatif dalam meningkatkan Literasi Halal dan kreativitas peserta didik pada materi Jamur.

Berdasarkan uraian tersebut, hubungan antara permasalahan pembelajaran, penerapan model pembelajaran, proses proyek, dan kemampuan yang dikembangkan dapat digambarkan pada Gambar 1.1 sebagai berikut:

turnitin Page 40 of 143 - Integrity Submission Submission ID trn:oid:::3618:157732080



Gambar 1.1 Kerangka Pemikiran

F. Hipotesis

Hipotesis yang dibuat dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

Formulasi hipotesis:

$H_0 : \mu = \mu 0$

$H_1 : \mu \neq \mu 0$

Keterangan :

H_0 : Tidak Terdapat Peningkatan Literasi Halal pada Pembelajaran Proyek Terintegrasi STREAM dalam Pembuatan Mie Jamur berprotein tinggi Peserta Didik.

H_1 : Terdapat Peningkatan Literasi Halal pada Pembelajaran Proyek Terintegrasi STREAM dalam Pembuatan Mie Jamur berprotein tinggi Peserta Didik.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. *Project Based Learning* (PjBL)

Project Based Learning (PjBL) atau Pembelajaran Berbasis Proyek merupakan model pembelajaran yang berpusat pada peserta didik di mana mereka bekerja secara aktif untuk menginvestigasi dan merespons pertanyaan, masalah, atau tantangan yang autentik, kompleks, dan terkait dengan kehidupan nyata. Menurut *Buck Institute for Education* (BIE) dalam Larmer *et al*. (2021), PjBL yang berkualitas tinggi harus memenuhi delapan elemen esensial, yaitu: (1) konten akademik yang signifikan; (2) kebutuhan untuk mengetahui (need to know); (3) pertanyaan penuntun yang menantang; (4) suara dan pilihan peserta didik; (5) inkuiri dan inovasi; (6) umpan balik dan revisi; (7) presentasi produk kepada publik; serta (8) penilaian formatif yang berkelanjutan.

Landasan teoretis PjBL berakar pada teori konstruktivisme yang dikemukakan oleh Piaget dan Vygotsky, yang menekankan bahwa pembelajaran yang bermakna terjadi ketika peserta didik secara aktif mengonstruksi pengetahuan melalui interaksi dengan lingkungan dan orang lain. Selain itu, PjBL juga dipengaruhi oleh teori experiential learning yang dikembangkan oleh Dewey dan Kolb, yang menyatakan bahwa pengalaman langsung merupakan sumber belajar yang paling kuat dan mendalam (Kolb dalam Susiloningsih, 2020). Dalam implementasinya, PjBL memberikan kepada peserta didik pengalaman belajar yang holistik, mulai dari perencanaan proyek, pengumpulan informasi, pelaksanaan proyek, hingga evaluasi dan refleksi atas proses dan hasil kerja mereka.

Sintaks PjBL menurut The George Lucas *Educational Foundation* mencakup enam tahapan, yaitu: (1) *Start with the Essential Question* (memulai dengan pertanyaan esensial); (2) *Design a Plan for the Project* (merencanakan proyek); (3) *Create a Schedule* (membuat jadwal); (4) *Monitor the Students and the Progress of the Project* (memonitor kemajuan proyek); (5) *Assess the Outcome* (menilai hasil); dan (6) *Evaluate the Experience* (mengevaluasi pengalaman)

(Fathurrohman, 2021). Tahapan-tahapan ini memberikan kerangka kerja yang sistematis bagi guru dalam merancang dan mengimplementasikan pembelajaran berbasis proyek yang efektif dan terstruktur.

Berbagai penelitian empiris telah membuktikan efektivitas PjBL dalam meningkatkan berbagai aspek kompetensi peserta didik. Meta-analisis yang dilakukan oleh Krajcik dan Shin (2022) terhadap 63 studi tentang PjBL dalam pembelajaran sains menunjukkan bahwa model ini secara konsisten memberikan dampak positif terhadap pemahaman konseptual, keterampilan berpikir tingkat tinggi, motivasi belajar, dan kemampuan kolaborasi peserta didik. Selain itu, PjBL juga terbukti efektif dalam meningkatkan retensi pengetahuan jangka panjang karena peserta didik membangun pemahaman melalui pengalaman langsung yang bermakna, bukan sekadar menghafal informasi.

Dalam desain pembelajaran berbasis proyek terintegrasi STREAM untuk pembuatan mie jamur, PjBL menjadi kerangka utama yang mengorganisasikan seluruh aktivitas pembelajaran. Peserta didik tidak hanya belajar tentang jamur dan teknologi pangan secara teoritis, tetapi juga mengalami langsung proses penelitian, perancangan, dan pembuatan produk yang autentik. Integrasi nilai-nilai halal dalam proyek ini juga memberikan dimensi tambahan yang memperkaya pengalaman belajar dan mengembangkan literasi halal secara kontekstual. Dengan demikian, PjBL menjadi wahana yang sangat efektif untuk mencapai tujuan pembelajaran yang bersifat multidimensi, mencakup pengetahuan, keterampilan, dan sikap secara terpadu.

Implementasi PjBL dalam Kurikulum Merdeka mendapatkan momentum yang sangat kuat melalui program Projek Penguatan Profil Pelajar Pancasila (P5). Program ini mengalokasikan 20–30% dari total waktu pembelajaran untuk kegiatan projek lintas disiplin yang berorientasi pada penguatan karakter dan kompetensi abad ke-21 (Kemendikbudristek, 2022). Dalam kerangka P5, proyek pembuatan mie jamur berprotein tinggi yang mengintegrasikan aspek sains, teknologi, religi, dan seni merupakan salah satu contoh ideal implementasi projek P5 yang autentik dan holistik. Hal ini menunjukkan relevansi desain pembelajaran yang diusulkan tidak hanya secara akademis, tetapi juga secara kebijakan.

Tantangan utama dalam implementasi PjBL di sekolah-sekolah Indonesia meliputi keterbatasan waktu, sumber daya, kesiapan guru, serta kekhawatiran tentang pencapaian target kurikulum (Fathurrohman, 2021). Untuk mengatasi tantangan ini, diperlukan desain PjBL yang terstruktur namun fleksibel, yang dilengkapi dengan perangkat pembelajaran komprehensif berupa modul ajar, lembar kerja peserta didik (LKPD), rubrik penilaian, dan lembar observasi yang telah tervalidasi. Ketersediaan perangkat pembelajaran yang siap pakai ini menjadi salah satu kontribusi utama penelitian pengembangan yang diusulkan, sehingga guru dapat mengimplementasikan PjBL terintegrasi STREAM dengan lebih mudah dan percaya diri.

B. Pendekatan STREAM

STREAM merupakan akronim dari *Science, Technology, Religion, Engineering, Art,* dan *Mathematics,* yang merupakan pengembangan dari pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, Mathematics*) dengan penambahan dimensi *Religion* (agama/nilai keagamaan) dan *Art* (seni). Pendekatan ini pertama kali dikembangkan di Indonesia sebagai respons terhadap kebutuhan untuk mengintegrasikan nilai-nilai religius dan keindahan/estetika dalam pembelajaran sains dan teknologi, sehingga lebih sesuai dengan konteks budaya dan nilai-nilai ke-Indonesiaan (Hidayatulloh *et al*., 2019). STREAM menawarkan kerangka pembelajaran yang lebih holistik dan komprehensif dibandingkan dengan STEM karena mempertimbangkan aspek spiritual, estetika, dan kultural dalam proses pembelajaran.

Integrasi dimensi Religion (R) dalam pendekatan STREAM memiliki signifikansi khusus dalam konteks pendidikan di Indonesia yang mayoritas penduduknya beragama Islam. Dimensi ini tidak hanya mencakup pengetahuan agama secara formal, tetapi juga nilai-nilai dan etika yang bersumber dari ajaran agama, termasuk konsep halal-haram, amanah, kejujuran, dan kepedulian terhadap sesama (Fakhruddin *et al*., 2021). Integrasi nilai-nilai religius dalam pembelajaran sains dan teknologi bertujuan untuk membentuk peserta didik yang tidak hanya kompeten secara akademis dan teknis, tetapi juga memiliki integritas moral dan kesadaran spiritual yang kuat.

Dimensi *Art* dalam pendekatan STREAM berperan penting dalam mengembangkan kreativitas dan kemampuan estetika peserta didik. Dimensi seni dalam pembelajaran sains dapat diintegrasikan melalui desain produk, presentasi visual, infografis, dan berbagai bentuk ekspresi kreatif lainnya yang berkaitan dengan konten sains. Menurut Maeda (2019), integrasi seni dalam pendidikan sains dan teknologi terbukti meningkatkan kemampuan berpikir kreatif dan inovatif peserta didik. Kombinasi antara pemikiran analitis yang dituntut oleh sains dan teknologi dengan pemikiran kreatif yang difasilitasi oleh seni menghasilkan profil peserta didik yang lebih lengkap dan siap menghadapi tantangan abad ke-21.

Implementasi pendekatan STREAM dalam pembelajaran sains dapat dilakukan melalui berbagai model pembelajaran aktif, termasuk PjBL. Ketika STREAM diintegrasikan dengan PjBL, peserta didik tidak hanya mengembangkan proyek yang melibatkan aspek sains, teknologi, teknik, dan matematika, tetapi juga mempertimbangkan dimensi agama (nilai halal, etika produksi) dan seni (desain produk, kemasan, presentasi). Menurut Susilo *et al*. (2022), integrasi STREAM dalam PjBL menciptakan pengalaman belajar yang lebih kaya dan multidimensi, yang mendorong peserta didik untuk berpikir holistik dan mengintegrasikan pengetahuan dari berbagai disiplin dalam pemecahan masalah nyata.

Dalam desain pembelajaran pembuatan mie jamur berprotein tinggi, pendekatan STREAM dapat diimplementasikan secara komprehensif: (S) peserta didik mempelajari biologi jamur, kandungan gizi, dan proses kimia dalam pembuatan mie; (T) peserta didik menggunakan teknologi pengolahan pangan; (R) peserta didik mengkaji aspek halal dari bahan dan proses produksi berdasarkan syariat Islam; (E) peserta didik merancang proses produksi yang efisien dan berkualitas; (A) peserta didik mendesain kemasan dan presentasi produk yang menarik; dan (M) peserta didik menghitung komposisi bahan, takaran, serta melakukan analisis gizi secara kuantitatif. Keenam dimensi ini secara sinergis mendukung pencapaian tujuan pembelajaran yang holistik.

Perbedaan mendasar antara STREAM dan pendekatan STEM/STEAM terletak pada eksplisitnya dimensi religiusitas dalam kerangka pembelajaran.

Sementara STEM dan STEAM bersifat sekuler dan universal, STREAM secara sengaja mengakui bahwa pengetahuan ilmiah tidak dapat dan tidak seharusnya dipisahkan dari nilai-nilai spiritual dan etika keagamaan yang dimiliki peserta didik (Hidayatulloh *et al*., 2019). Bagi peserta didik Muslim di Indonesia, integrasi dimensi *Religion* ini memiliki signifikansi yang sangat mendalam karena sesuai dengan pandangan Islam tentang kesatuan ilmu (tauhid ilmu) bahwa semua ilmu pengetahuan, termasuk sains dan teknologi, bersumber dari dan bermuara pada Allah SWT. Perspektif ini menempatkan pembelajaran sains bukan hanya sebagai aktivitas intelektual, tetapi juga sebagai bentuk ibadah dan pengabdian kepada Tuhan.

Pengukuran efektivitas pendekatan STREAM dalam pembelajaran memerlukan instrumen yang mampu menangkap dampaknya terhadap berbagai dimensi kompetensi secara bersamaan. Penelitian ini menggunakan kombinasi instrumen kuantitatif (tes literasi halal dan rubrik kreativitas produk) dan kualitatif (lembar observasi dan angket refleksi) untuk mendapatkan gambaran yang komprehensif tentang dampak pembelajaran berbasis proyek terintegrasi STREAM. Pendekatan evaluasi mixed-methods ini sejalan dengan rekomendasi Creswell dan Creswell (2021) bahwa evaluasi program pembelajaran inovatif yang bersifat multidimensi memerlukan triangulasi data dari berbagai sumber dan metode pengumpulan yang beragam.

C. Literasi Halal Dalam Pendidikan Sains

Literasi halal merupakan kemampuan individu untuk memahami, menganalisis, dan mengevaluasi informasi berkaitan dengan konsep halal dan haram dalam konteks kehidupan sehari-hari, khususnya dalam aspek pangan, obat-obatan, dan produk konsumsi lainnya. Konsep ini semakin relevan dalam era globalisasi di mana produk yang beredar di pasaran memiliki rantai produksi yang kompleks dan bersumber dari berbagai belahan dunia dengan standar kehalalan yang beragam. Menurut Omar *et al*. (2020), literasi halal tidak hanya mencakup pengetahuan tentang apa yang halal dan haram, tetapi juga kemampuan untuk mengidentifikasi bahan-bahan yang bermasalah, membaca label produk, dan membuat keputusan konsumsi yang sesuai dengan prinsip syariah.

Literasi halal dalam pendidikan sains di Indonesia memiliki dimensi yang sangat kaya karena berkaitan erat dengan berbagai konsep ilmiah. Pemahaman tentang komposisi kimia bahan pangan, proses biokimia yang terjadi selama pengolahan makanan, serta metode analisis untuk mendeteksi kontaminan haram merupakan aspek-aspek sains yang langsung berkaitan dengan literasi halal. Menurut Rashid *et al*. (2021), integrasi literasi halal dalam pembelajaran sains dapat dilakukan melalui pendekatan yang menghubungkan konsep-konsep kimia dan biologi dengan aplikasinya dalam konteks halal, sehingga pembelajaran menjadi lebih bermakna dan relevan bagi peserta didik Muslim.

Penelitian tentang literasi halal dalam pendidikan menunjukkan bahwa tingkat literasi halal di kalangan peserta didik masih perlu ditingkatkan. Studi yang dilakukan oleh Nurhasanah *et al*. (2022) menemukan bahwa meskipun sebagian besar peserta didik Muslim mengetahui konsep dasar halal-haram, pemahaman mereka tentang aspek teknis dan ilmiah dari sertifikasi halal masih sangat terbatas. Kesenjangan ini menunjukkan perlunya pendekatan pembelajaran yang lebih integratif dan holistik dalam mengembangkan literasi halal peserta didik. Pembelajaran berbasis proyek yang melibatkan pembuatan produk pangan halal dapat menjadi salah satu strategi yang efektif untuk mengatasi kesenjangan ini.

Pengembangan literasi halal dalam pendidikan sains juga memiliki dimensi yang berkaitan dengan science literacy secara umum. Kemampuan untuk membaca dan memahami label nutrisi, mengidentifikasi bahan tambahan pangan, serta menganalisis informasi tentang proses produksi merupakan bentuk literasi sains yang sekaligus mendukung literasi halal. Menurut Wahab *et al*. (2021), terdapat korelasi positif yang signifikan antara literasi sains dan literasi halal pada peserta didik, yang mengindikasikan bahwa peningkatan kemampuan sains secara holistik juga berkontribusi pada pengembangan kompetensi halal. Oleh karena itu, pendekatan pembelajaran yang mengintegrasikan sains dengan konteks halal, seperti dalam pembelajaran pembuatan mie jamur, dapat secara sinergis meningkatkan kedua jenis literasi tersebut.

Indikator literasi halal dalam konteks pendidikan sains dapat dirumuskan berdasarkan beberapa aspek, yaitu: (1) pengetahuan tentang konsep halal-haram dan dasar hukum syariahnya; (2) kemampuan mengidentifikasi bahan-bahan yang

berpotensi tidak halal dalam produk pangan; (3) pemahaman tentang proses sertifikasi halal dan lembaga-lembaga yang berwenang; (4) kemampuan membaca dan menganalisis label halal pada produk; serta (5) kesadaran untuk menerapkan prinsip halal dalam kehidupan sehari-hari (Aziz *et al*., 2023). Indikator-indikator ini dapat digunakan sebagai acuan dalam mengembangkan instrumen penilaian literasi halal peserta didik dalam konteks pembelajaran sains.

Pengembangan instrumen pengukuran literasi halal dalam konteks pendidikan sains menjadi kebutuhan yang mendesak. Nurdin *et al*. (2024) mengembangkan kerangka indikator literasi halal berbasis sains yang mencakup empat dimensi: (1) konten pemahaman konsep halal-haram secara ilmiah dan syar'i; (2) konteks kemampuan mengaitkan konsep halal dengan situasi kehidupan nyata; (3) kompetensi keterampilan menganalisis, mengidentifikasi, dan mengevaluasi status halal suatu produk/proses; dan (4) sikap kesadaran dan komitmen untuk menerapkan prinsip halal dalam perilaku konsumsi sehari-hari. Keempat dimensi ini saling terkait dan perlu dikembangkan secara sinergis melalui pengalaman belajar yang holistik.

Integrasi literasi halal dalam kurikulum IPA di Indonesia mendapat dukungan yang kuat dari kebijakan pemerintah. Peraturan Pemerintah Nomor 21 Tahun 2023 tentang Penyelenggaraan Pendidikan Keagamaan menegaskan pentingnya internalisasi nilai-nilai keagamaan, termasuk pemahaman tentang konsep halal-haram, dalam seluruh jenjang dan jenis pendidikan. Dalam konteks pembelajaran sains, hal ini diterjemahkan menjadi kebutuhan untuk mengintegrasikan perspektif halal dalam pembahasan konsep-konsep sains yang relevan, seperti kimia bahan pangan, bioteknologi, dan biologi organisme yang dimanfaatkan sebagai sumber pangan (Rashid *et al*., 2021). Desain pembelajaran yang mengakomodasi integrasi ini tidak hanya memenuhi tuntutan kurikulum, tetapi juga membentuk generasi Muslim yang literat secara sains sekaligus literat secara halal.

D. Kreativitas Peserta Didik

Kreativitas merupakan salah satu kompetensi abad ke-21 yang paling esensial dan menjadi fokus utama dalam pengembangan kurikulum modern.

Secara konseptual, kreativitas didefinisikan sebagai kemampuan untuk menghasilkan ide, produk, atau solusi yang bersifat baru (*novelty*), tepat guna (*appropriate*), dan bernilai (valuable) dalam suatu konteks tertentu. Menurut Runco dan Jaeger (2012) dalam Munandar (2019), dua komponen utama kreativitas adalah orisinalitas (*originality*) dan efektivitas (*effectiveness*), yang bersama-sama membentuk definisi operasional kreativitas yang paling banyak diterima dalam literatur psikologi dan pendidikan.

Kreativitas peserta didik dapat dikembangkan melalui berbagai pendekatan dan strategi pembelajaran. Teori kreativitas 4P yang dikemukakan oleh Rhodes (dalam Munandar, 2019) mencakup empat dimensi, yaitu *Person* (karakteristik individu yang kreatif), Process (proses berpikir kreatif), *Product* (produk atau hasil kreatif), dan *Press* (lingkungan yang mendukung kreativitas). Keempat dimensi ini saling berkaitan dan perlu diperhatikan secara holistik dalam desain pembelajaran yang bertujuan mengembangkan kreativitas peserta didik. Lingkungan pembelajaran yang kondusif, yang memberikan kebebasan bereksplorasi, toleransi terhadap kesalahan, dan dorongan untuk berpikir divergen, merupakan faktor kritis dalam mengembangkan kreativitas.

Menurut Torrance (dalam Purwanto, 2020), kreativitas dapat diukur melalui empat aspek utama yang dikenal dengan istilah indikator Torrance, yaitu: (1) kelancaran (*fluency*) yang mencerminkan kemampuan menghasilkan banyak ide dalam waktu singkat; (2) kelenturan (*flexibility*) yang menunjukkan kemampuan menghasilkan ide-ide yang beragam dan berbeda kategori; (3) keaslian (*originality*) yang merupakan kemampuan menghasilkan ide yang unik dan tidak biasa; serta (4) elaborasi (*elaboration*) yang menggambarkan kemampuan mengembangkan dan memperkaya ide secara rinci. Keempat aspek ini memberikan kerangka yang komprehensif untuk menilai kreativitas peserta didik dalam konteks pembelajaran.

Penelitian tentang faktor-faktor yang memengaruhi kreativitas peserta didik menunjukkan bahwa pendekatan pembelajaran memiliki pengaruh yang signifikan. Pembelajaran berbasis proyek yang memberikan kebebasan kepada peserta didik untuk merancang dan membuat produk nyata terbukti lebih efektif dalam mengembangkan kreativitas dibandingkan dengan pembelajaran

konvensional yang berpusat pada guru (Khoiri *et al*., 2021). Hal ini karena dalam pembelajaran berbasis proyek, peserta didik dihadapkan pada situasi yang memerlukan pemikiran divergen, pemecahan masalah terbuka, dan pengambilan keputusan yang kreatif. Konteks pangan lokal seperti jamur yang akrab dengan kehidupan peserta didik juga dapat menjadi stimulus yang efektif untuk membangkitkan motivasi dan kreativitas mereka.

Pengembangan kreativitas peserta didik dalam pembelajaran sains perlu didukung oleh penilaian yang autentik dan komprehensif. Penilaian kreativitas tidak cukup hanya menggunakan tes tertulis konvensional, melainkan perlu melibatkan penilaian portofolio, observasi proses, dan penilaian produk. Menurut Amabile (2020), penilaian kreativitas yang paling valid adalah penilaian yang dilakukan berdasarkan produk nyata yang dihasilkan oleh peserta didik dalam konteks yang bermakna. Dalam desain pembelajaran berbasis proyek pembuatan mie jamur, produk mie yang dihasilkan beserta proses perancangan dan pengembangannya dapat menjadi bahan penilaian kreativitas yang autentik dan holistik.

Penilaian kreativitas dalam konteks pembelajaran berbasis produk semakin banyak menggunakan instrumen berbasis karya (*product-based assessment*). Salah satu instrumen yang paling komprehensif dan banyak digunakan adalah *Creativity Product Analysis Matrix* (CPAM) yang dikembangkan oleh Besemer dan Treffinger (1981). CPAM menilai kreativitas produk berdasarkan tiga dimensi utama: (1) *Novelty* kebaruan dan orisinalitas produk; (2) *Resolution* sejauh mana produk memenuhi tujuan yang dimaksudkan dengan tepat dan logis; serta (3) *Elaboration and Synthesis* kecakapan, keindahan, dan kecanggihan produk secara keseluruhan. Instrumen ini sangat relevan untuk digunakan dalam penilaian kreativitas produk mie jamur dalam penelitian ini.

Kreativitas dalam konteks produksi pangan memiliki dimensi yang unik karena harus memperhatikan tidak hanya aspek estetika dan kebaruan, tetapi juga aspek keamanan pangan, nilai gizi, dan dalam konteks penelitian ini aspek kehalalan. Keterbatasan kreatif yang berasal dari persyaratan halal justru dapat menjadi stimulus bagi kreativitas yang lebih bermakna dan bertanggung jawab. Menurut Craft (2020), *wise creativity* atau kreativitas yang bijaksana merupakan

bentuk kreativitas yang mempertimbangkan implikasi etis, sosial, dan spiritual dari produk yang dihasilkan. Dalam konteks peserta didik Muslim yang merancang produk mie jamur halal, bentuk kreativitas inilah yang paling relevan dan penting untuk dikembangkan.

E. Protein dan Gizi Fungsional dalam Produk Pangan

Protein merupakan makronutrien esensial yang memegang peranan krusial dalam berbagai fungsi biologis tubuh manusia, mulai dari pembentukan jaringan, regulasi enzim, sistem imun, hingga transport molekul dalam darah. Kebutuhan protein harian manusia dewasa menurut rekomendasi *World Health Organization* (WHO) adalah 0,8 gram per kilogram berat badan, namun kebutuhan ini meningkat pada fase pertumbuhan aktif seperti yang dialami peserta didik usia remaja. Indonesia menghadapi tantangan serius terkait kecukupan protein, di mana survei konsumsi pangan nasional menunjukkan bahwa rata-rata konsumsi protein masyarakat Indonesia masih berada di bawah angka kecukupan yang direkomendasikan, khususnya di kalangan remaja dan kelompok masyarakat berpenghasilan rendah (Kemenkes RI, 2021).

Pangan fungsional (*functional food*) didefinisikan sebagai makanan yang selain memiliki nilai gizi dasar, juga terbukti memberikan manfaat kesehatan tambahan yang melampaui nutrisi esensial. Kategori ini mencakup makanan yang diperkaya dengan serat pangan, probiotik, antioksidan, fitokimia, atau komponen bioaktif lainnya yang memberikan efek kesehatan yang dapat diukur (Roberfroid, 2020). Produk mie jamur berprotein tinggi yang dikembangkan dalam penelitian ini termasuk dalam kategori pangan fungsional karena penambahan tepung jamur tidak hanya meningkatkan kandungan protein, tetapi juga menambahkan beta-glukan sebagai serat fungsional, ergosterol sebagai prekursor vitamin D, dan berbagai mineral penting yang tidak banyak terdapat dalam tepung terigu konvensional.

Fortifikasi atau pengayaan produk pangan dengan bahan berprotein tinggi merupakan strategi yang efektif dan *cost-effective* untuk meningkatkan kualitas gizi produk pangan olahan yang banyak dikonsumsi masyarakat. Menurut Suriani dan Maulana (2021), substitusi tepung terigu sebesar 10–20% dengan tepung

jamur tiram pada produk mie dapat meningkatkan kandungan protein sebesar 30–45% dibandingkan mie konvensional, tanpa mengurangi kualitas organoleptik (rasa, tekstur, aroma) secara signifikan. Temuan ini menunjukkan bahwa pengembangan produk mie jamur berprotein tinggi bukan sekadar inovasi pedagogis, tetapi juga memiliki relevansi praktis dan manfaat nyata bagi peningkatan ketahanan pangan dan kesehatan masyarakat.

Dari perspektif pembelajaran IPA, materi tentang protein dan gizi fungsional memberikan konteks yang sangat kaya untuk mengintegrasikan konsep-konsep biokimia, fisiologi, dan ilmu pangan secara terpadu. Peserta didik dapat mengeksplorasi struktur kimia protein, proses denaturasi protein selama pemasakan, analisis kandungan gizi menggunakan metode sederhana, serta dampak pengolahan terhadap nilai gizi produk akhir. Integrasi pengetahuan ini dalam kegiatan pembuatan mie jamur berprotein tinggi tidak hanya memperdalam pemahaman konseptual peserta didik, tetapi juga membekali mereka dengan literasi gizi yang sangat dibutuhkan di era kesadaran kesehatan global yang semakin meningkat.

F. Penelitian yang Relevan

Berbagai penelitian terdahulu telah memberikan landasan empiris yang kuat bagi pengembangan desain pembelajaran berbasis proyek terintegrasi STREAM untuk meningkatkan literasi halal dan kreativitas peserta didik. Penelitian yang dilakukan oleh Afriana *et al.* (2019) tentang penerapan PjBL terintegrasi STEM pada pembelajaran IPA menunjukkan bahwa model ini secara signifikan meningkatkan kreativitas dan pemahaman konsep peserta didik. Peserta didik yang belajar melalui PjBL-STEM menunjukkan skor kreativitas yang lebih tinggi pada semua indikator Torrance dibandingkan dengan kelompok kontrol yang menggunakan pembelajaran konvensional. Temuan ini memberikan dasar yang kuat bagi pengembangan model serupa dengan pendekatan STREAM.

Penelitian Septiani dan Rustaman (2020) mengkaji efektivitas pembelajaran berbasis proyek pada materi bioteknologi pangan terhadap literasi sains peserta didik SMA. Hasil penelitian menunjukkan peningkatan yang signifikan pada aspek konten sains, proses sains, dan konteks aplikasi sains setelah

peserta didik menjalani pembelajaran berbasis proyek. Penelitian ini relevan karena menunjukkan bahwa penggunaan konteks pangan dalam PjBL dapat secara efektif meningkatkan literasi sains, yang merupakan kompetensi terkait erat dengan literasi halal yang menjadi fokus penelitian ini.

Studi yang dilakukan oleh Wijaya *et al.* (2021) mengeksplorasi integrasi nilai-nilai halal dalam pembelajaran IPA di sekolah Islam terpadu. Temuan penelitian ini mengungkapkan bahwa integrasi nilai halal tidak hanya meningkatkan pemahaman keagamaan peserta didik, tetapi juga memotivasi mereka untuk belajar sains dengan lebih antusias karena dapat melihat relevansi antara ilmu agama dan ilmu sains. Penelitian ini memberikan dukungan konseptual yang kuat bagi pengembangan pembelajaran STREAM yang mengintegrasikan dimensi kehalalan sebagai konteks pembelajaran sains.

Khoiri *et al.* (2021) dalam penelitiannya tentang STREAM dalam pembelajaran fisika menemukan bahwa penambahan dimensi seni (*Art*) dan agama (*Religion*) ke dalam pendekatan STEM secara signifikan meningkatkan motivasi belajar dan kreativitas peserta didik. Peserta didik tidak hanya memahami konsep fisika dengan lebih baik, tetapi juga mampu mengaplikasikan konsep tersebut dalam desain produk yang mempertimbangkan aspek estetika dan nilai-nilai agama. Penelitian ini memberikan bukti empiris tentang efektivitas pendekatan STREAM dalam pengembangan kompetensi holistik peserta didik.

Penelitian Rahmawati *et al.* (2022) tentang pengembangan modul pembelajaran berbasis STREAM pada materi biologi sel menunjukkan bahwa modul yang dikembangkan efektif dalam meningkatkan pemahaman konsep dan keterampilan berpikir kritis peserta didik. Integrasi nilai agama dalam konteks biologi sel memberikan perspektif baru yang memperkaya pemahaman peserta didik tentang keagungan ciptaan Tuhan, sekaligus meningkatkan apresiasi mereka terhadap ilmu sains. Temuan ini mendukung pengembangan desain pembelajaran STREAM yang mengintegrasikan dimensi spiritual dalam pembelajaran IPA.

Studi oleh Hidayah dan Setyowati (2022) mengkaji pengaruh pembelajaran berbasis proyek terhadap literasi halal pada peserta didik madrasah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa peserta didik yang belajar melalui proyek pembuatan produk halal memiliki skor literasi halal yang jauh lebih tinggi

dibandingkan dengan kelompok kontrol. Menariknya, peningkatan literasi halal juga diikuti oleh peningkatan kesadaran peserta didik untuk menerapkan prinsip halal dalam kehidupan sehari-hari. Penelitian ini menegaskan pentingnya konteks produk pangan halal sebagai media pembelajaran yang efektif untuk mengembangkan literasi halal.

Penelitian oleh Susilawati *et al*. (2023) tentang efektivitas STEM dalam meningkatkan kemampuan berpikir kreatif peserta didik SMP pada materi biologi menemukan bahwa model pembelajaran STEM mampu meningkatkan semua aspek kreativitas secara signifikan. Aspek kelancaran dan kelenturan berpikir menunjukkan peningkatan yang paling besar, yang mengindikasikan bahwa pembelajaran STEM mendorong peserta didik untuk menghasilkan lebih banyak ide yang beragam. Penelitian ini memberikan landasan yang relevan bagi penelitian tentang pendekatan STREAM yang merupakan perluasan dari STEM.

Farhani *et al*. (2021) meneliti pengaruh pembelajaran kontekstual berbasis pangan lokal terhadap motivasi dan hasil belajar IPA peserta didik di daerah pesisir. Penelitian ini menemukan bahwa penggunaan bahan pangan lokal sebagai konteks pembelajaran secara signifikan meningkatkan motivasi dan keterlibatan peserta didik dalam proses belajar. Temuan ini sangat relevan dengan penelitian yang diusulkan, mengingat mie jamur merupakan produk pangan yang dapat dikaitkan dengan konteks lokal peserta didik di pesisir Jawa Timur.

Penelitian Hamid *et al*. (2020) mengkaji pengembangan media pembelajaran berbasis proyek tentang teknologi pengolahan pangan halal untuk meningkatkan literasi sains dan literasi halal peserta didik SMA. Hasil penelitian menunjukkan bahwa media yang dikembangkan efektif meningkatkan kedua aspek literasi tersebut secara bersamaan. Hal ini menunjukkan bahwa literasi sains dan literasi halal memiliki keterkaitan yang erat dan dapat dikembangkan secara sinergis melalui pendekatan pembelajaran yang tepat. Penelitian ini memberikan dukungan teoretis dan empiris yang kuat bagi hipotesis penelitian yang diajukan.

Studi yang dilakukan oleh Nurwidodo *et al*. (2021) tentang pembelajaran IPA berbasis jamur lokal sebagai upaya konservasi dan pengembangan potensi lokal menunjukkan bahwa penggunaan organisme lokal dalam pembelajaran sains dapat meningkatkan kesadaran lingkungan dan kecintaan peserta didik terhadap

keanekaragaman hayati Indonesia. Penelitian ini relevan karena menunjukkan nilai strategis penggunaan jamur sebagai konteks pembelajaran yang tidak hanya kaya secara ilmiah, tetapi juga bermakna secara budaya dan lingkungan.

Penelitian Azizah dan Mahmudi (2022) mengkaji efektivitas pembelajaran matematika berbasis STEM dalam mengembangkan kreativitas peserta didik SMP. Penelitian ini menemukan bahwa integrasi STEM dalam pembelajaran matematika tidak hanya meningkatkan kreativitas matematis, tetapi juga mendorong transfer kreativitas ke bidang lainnya. Temuan ini mendukung keyakinan bahwa pendekatan STREAM yang mengintegrasikan matematika dalam konteks pembuatan produk pangan dapat mengembangkan kreativitas yang holistik dan transferable.

Lestari *et al*. (2023) melakukan penelitian tentang integrasi literasi halal dalam kurikulum IPA di sekolah Islam di Jawa Timur dan menemukan bahwa sekolah-sekolah yang mengintegrasikan literasi halal secara eksplisit dalam pembelajaran IPA menghasilkan peserta didik dengan tingkat literasi halal yang jauh lebih tinggi. Penelitian ini juga menemukan bahwa guru yang memahami integrasi sains dan halal dengan baik lebih mampu mengembangkan pembelajaran yang efektif. Temuan ini menegaskan pentingnya desain pembelajaran yang secara eksplisit mengintegrasikan literasi halal dalam pembelajaran sains.

Penelitian Yusuf *et al*. (2022) tentang pengembangan perangkat pembelajaran berbasis PjBL-STEAM untuk meningkatkan kreativitas dan kemampuan berpikir kritis peserta didik menunjukkan bahwa perangkat yang dikembangkan valid, praktis, dan efektif. Kreativitas peserta didik meningkat secara signifikan, dengan aspek elaborasi dan orisinalitas menunjukkan peningkatan terbesar. Penelitian ini memberikan pedoman metodologis yang relevan bagi pengembangan desain pembelajaran berbasis PjBL-STREAM yang diusulkan.

Mulyadi *et al*. (2021) dalam penelitiannya tentang implementasi model PjBL dalam pembelajaran teknologi pangan di SMK menemukan bahwa model ini tidak hanya meningkatkan kompetensi teknis peserta didik, tetapi juga mengembangkan *soft skills* seperti kerja sama tim, komunikasi, dan pemecahan masalah. Lebih lanjut, penelitian ini juga menemukan bahwa peserta didik yang

belajar melalui PjBL lebih mampu mengaplikasikan pengetahuannya dalam situasi baru, yang mencerminkan pemahaman yang lebih mendalam dan bermakna. Hal ini sangat relevan dengan tujuan pembelajaran yang diusulkan.

Terakhir, penelitian yang dilakukan oleh Saputri *et al*. (2024) tentang pengembangan model pembelajaran STREAM berbasis kearifan lokal untuk meningkatkan kompetensi abad ke-21 peserta didik menemukan bahwa integrasi kearifan lokal dalam STREAM menghasilkan pembelajaran yang lebih bermakna dan relevan. Peserta didik menunjukkan peningkatan signifikan pada kreativitas, kolaborasi, dan literasi sains. Penelitian ini menjadi acuan terbaru yang mendukung urgensi pengembangan desain pembelajaran STREAM yang mengintegrasikan konteks lokal, dalam hal ini pembuatan mie jamur sebagai produk pangan lokal yang kaya nilai ilmiah dan religius.

Berdasarkan uraian penelitian relevan di atas, dapat dipetakan posisi penelitian ini dalam peta keilmuan yang ada. Tabel 2.1 berikut menyajikan perbandingan antara penelitian-penelitian terdahulu dengan penelitian yang diusulkan:

Tabel 2. 1 Tabel Perbandingan penelitian

No	Peneliti & Tahun	Fokus Penelitian	Persamaan	Perbedaan
1	Afriana et al. (2019)	PjBL-STEM & Kreativitas	PjBL, kreativitas sebagai variabel	Tidak ada dimensi Religion/halal; bukan produk pangan
2	Hidayah & Setyowati (2022)	PjBL & Literasi Halal	Literasi halal sebagai variabel output	Tidak mengintegrasikan STREAM; produk berbeda
3	Khoiri et al. (2021)	STREAM & Kreativitas	Pendekatan STREAM, kreativitas	Bidang studi fisika; bukan produk pangan
4	Suriani & Maulana (2021)	Mie jamur & Gizi	Produk mie jamur sebagai objek	Fokus teknologi pangan, bukan desain pembelajaran
5	Saputri et al. (2024)	STREAM & Kompetensi Abad 21	STREAM, kearifan lokal	Tidak fokus pada literasi halal secara spesifik

Berdasarkan tabel di atas, tampak bahwa belum ada penelitian yang secara simultan mengintegrasikan pendekatan STREAM, produk pangan mie jamur berprotein tinggi, literasi halal, dan kreativitas dalam satu desain pembelajaran yang komprehensif. Penelitian ini mengisi celah tersebut dan memberikan kontribusi orisinal yang signifikan pada pengembangan desain pembelajaran IPA terintegrasi di Indonesia.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Pendekatan dan Metode Penelitian

Pendekatan penelitian dirancang untuk memperoleh jawaban atas rumusan masalah yang telah ditetapkan. Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dan kualitatif secara bersamaan. Pendekatan tersebut digunakan untuk menganalisis keterkaitan antar variabel dalam penelitian serta menguji hipotesis yang telah ditentukan (Prayogi *et al*., 2024).

Penelitian ini menggunakan metode campuran (*Mixed Methods*) dengan desain *Explanatory Sequential*, yaitu pendekatan yang menggabungkan penelitian kuantitatif dan kualitatif secara berurutan. Tahap pertama dilakukan melalui pengumpulan dan analisis data kuantitatif untuk mengukur peningkatan literasi halal dan kreativitas peserta didik setelah mengikuti pembelajaran berbasis proyek terintegrasi STREAM. Selanjutnya, tahap kualitatif dilakukan untuk memperjelas dan memperdalam hasil kuantitatif melalui observasi, wawancara, serta refleksi peserta didik. Pengintegrasian kedua jenis data tersebut bertujuan memperoleh pemahaman yang lebih komprehensif terhadap hasil penerapan pembelajaran (Creswell, 2009).

Pada tahap kuantitatif, penelitian menggunakan desain *One Group Pretest-Posttest Design* yang melibatkan satu kelompok eksperimen tanpa kelompok kontrol. Penelitian diawali dengan pemberian *pretest* untuk mengukur kemampuan awal literasi halal peserta didik, dilanjutkan dengan penerapan pembelajaran berbasis proyek terintegrasi STREAM melalui pembuatan mi jamur, kemudian diakhiri dengan *posttest* untuk mengetahui peningkatan literasi halal. Sementara itu, kreativitas peserta didik dinilai menggunakan rubrik penilaian selama pelaksanaan proyek. Hasil kuantitatif selanjutnya menjadi dasar pelaksanaan tahap kualitatif untuk menjelaskan temuan penelitian secara lebih mendalam.

Desain penelitian ini mengacu pada *One Group Pretest-Posttest Design* (Creswell, 2012), sebagaimana disajikan pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1 *One Group Pretest-Posttest*

Pretest	**Perlakuan**	***Posttest***
O1	X	O2

O1 : Nilai rata-rata *Pretest* pada kelas ekperimen

O2 : Nilai rata-rata *Posttest* pada kelas ekperimen

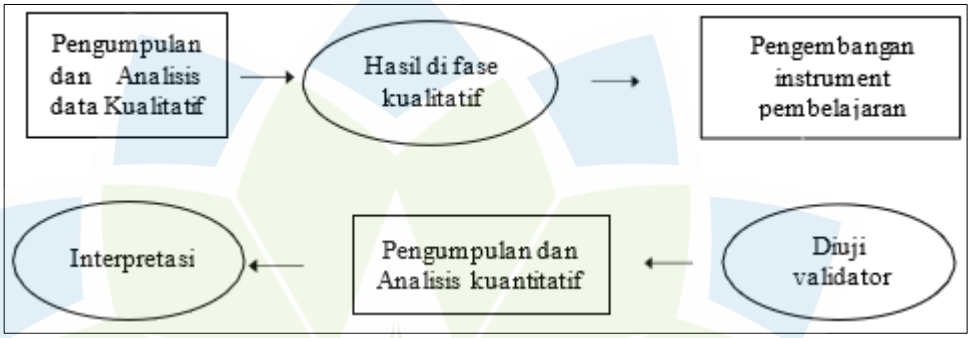
X : Perlakuan dengan menggunakan model pembelajaran berbasis proyek terintegrasi STREAM

Pada tahap pertama (kualitatif) menganalisis studi literature menggunakan SLR (*Systematic Literature Review*) dengan *VOSviewer,* data dikumpulkan melalui studi pendahuluan menggunakan instrumen wawancara dengan guru serta lembar observasi (LO). Tahap ini bertujuan untuk mengidentifikasi kebutuhan pembelajaran, karakteristik peserta didik, permasalahan yang dihadapi selama proses pembelajaran, serta kondisi lingkungan belajar sebagai dasar dalam penyusunan dan implementasi desain pembelajaran.

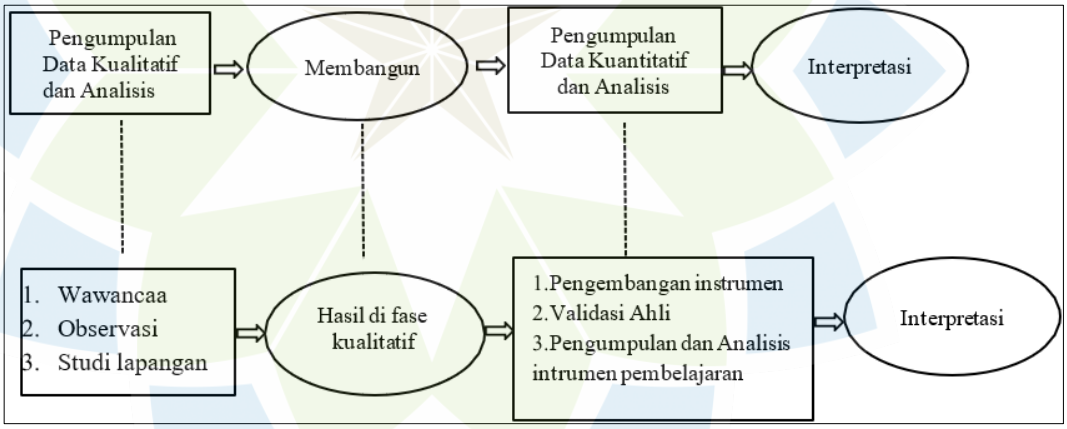
Selanjutnya, pada tahap kedua pengembangan (*Development*) dilakukan pembuatan instrumen berupa RPPM, LKPD, Rubrik Kreativitas, Soal *pretest-posttest*, dan angket refleksi. Pretest diberikan sebelum implementasi pembelajaran untuk mengukur kemampuan awal peserta didik, sedangkan posttest diberikan setelah pembelajaran untuk mengetahui peningkatan hasil belajar. Data kuantitatif yang diperoleh dianalisis menggunakan statistik deskriptif dan uji peningkatan hasil belajar sehingga dapat memberikan gambaran peningkatan desain pembelajaran yang diterapkan.

Pada tahap ketiga (kuantitatif), data dikumpulkan melalui instrumen refleksi pembelajaran yang diberikan kepada peserta didik setelah seluruh rangkaian pembelajaran selesai dilaksanakan. Refleksi pembelajaran bertujuan untuk memperoleh informasi yang lebih mendalam mengenai pengalaman belajar peserta didik, tingkat keterlibatan, manfaat yang dirasakan, serta faktor-

faktor yang memengaruhi hasil pembelajaran. Data kualitatif pada tahap ini digunakan untuk menjelaskan dan memperkuat temuan kuantitatif sehingga diperoleh pemahaman yang lebih komprehensif mengenai efektivitas implementasi desain pembelajaran. Desain penelitian menggunakan model *The explanatory sequential design* yang diadaftasi dari Creswell & Plano Clark (2017) yang diperlihatkan pada Gambar 3.1 dan 3.2.



Gambar 3.1 Alur Desain Penelitian Campuran



Gambar 3.2 Tahapan Pelaksanaan Penelitian

B. Jenis dan Sumber Data Penelitian

Jenis data yang digunakan dalam penelitian ini meliputi data kuantitatif dan data kualitatif. Data kuantitatif diperoleh dari hasil validasi perangkat ajar oleh para ahli, skor *pretest* dan *posttest*, hasil penilaian kreativitas peserta didik yang dianalisis secara kuantitatif, serta penilaian keterlaksanaan pembelajaran selama proses implementasi. Sementara itu, data kualitatif diperoleh melalui wawancara mendalam dengan guru produktif dan wawancara pendahuluan dengan peserta didik.

Data sekunder dalam Penelitian ini berupa document dan literature yang mendukung pelaksanaan Penelitian, meliuti dokumen kurikulum, capaian pembelajaran (CP), buku dan artikel jurnal yang relevan, hasil Penelitian terdahulu, serta dokumen lain yang berkaitan dengan desain pembelajar proyek terintegrasi STREAM, literasi halal, kreativitas, pembuatan mie jamur berprotein tinggi.

Adapun rumusan masalah beserta instrumen penelitian yang digunakan dalam pembelajaran berbasis proyek terintegrasi STREAM melalui pembuatan mie jamur dapat dilihat pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2 Rumusan Masalah dan Instrumen Penelitian

No	Rumusan Masalah	Instrumen Penelitian
1	Bagaimana desain PjBL terintegrasi STREAM pada pembuatan mie jamur untuk meningkatkan literasi halal dan kreativitas peserta didik?	Modul ajar, LKPD berbasis STREAM, dan lembar validasi perangkat pembelajaran.
2	Bagaimana penerapan PjBL terintegrasi STREAM melalui pembuatan mie jamur?	Modul ajar, LKPD, lembar AABTLT, dan lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran.
3	Bagaimana peningkatan literasi halal peserta didik melalui PjBL terintegrasi STREAM?	Kisi-kisi soal, lembar *pretest-posttest*, dan lembar validasi soal.
4	Bagaimana kreativitas peserta didik dalam proyek pembuatan mie jamur?	Lembar penilaian kreativitas dan rubrik penilaian produk mie jamur.

Instrumen Penelitian yang digunakan adalah sebagai berikut:

a) Lembar wawancara
b) Angket Pengetahuan awal siswa
c) Perangkat ajar: modul ajar berbasis proyek terintegrasi STREAM, LKPD berbasis STREAM
d) Lembar angket validasi modul ajar, LKPD Berbasis STREAM
e) Kisi-kisi dan lembar soal *pretest-posttest*
f) Lembar angket validasi soal *pretest-posttest*
g) Lembar penilaian kreativitas proyek pembuatan mie jamur
h) Lembar angket validasi penilaian kreativitas proyek mie jamur

i) Lembar angket refleksi dan pertanyaan wawancara refleksi peserta didik
j) Lembar angket validasi angket refleksi
k) Lembar angket keterbacaan peserta didik (LKPD)
l) Lembar observasi keterlaksanaan peserta didik dan guru

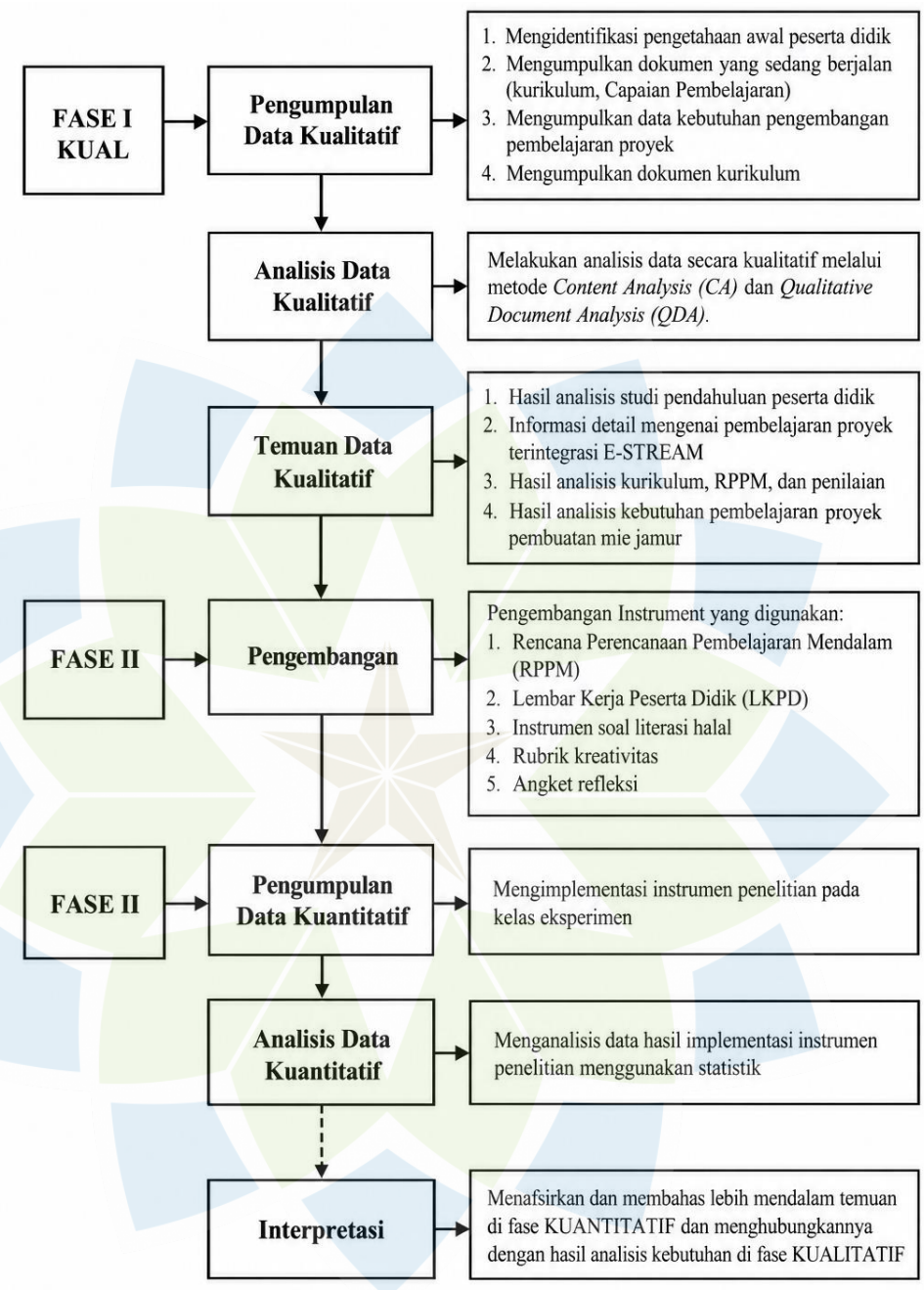
C. Teknik Pengumpulan Data

Prosedur penelitian disusun untuk memastikan pelaksanaan penelitian yang sistematis, terstruktur, dan dapat dipertanggungjawabkan. Setiap tahapan dalam prosedur ini dirancang untuk mendukung tujuan utama penelitian, yakni pembelajaran berbasis proyek terintegrasi STREAM untuk meningkatkan literasi halal dan kreativitas peserta didik pada pembuatan Mie jamur berprotein tinggi. Berdasarkan desain penelitian yang dipaparkan di bagian A, langkah-langkah penelitian yang dilakukan dijelaskan sesuai dengan fase yang dilakukan. Prosedur lengkap dari penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 3.3.

Penggunaan metode *Mix Method* dengan model *Explanatory Sequential* dalam Penelitian ini diarahkan untuk menghasilkan produk berupa desain pembelajaran berbasis proyek terintegrasi STREAM, yang selanjutnya diterapkan secara terbatas dalam pembelajaran pembuatan mie jamur berprotein tinggi. Alur pengembangan produk mengikuti tahapan pada model *Explanatory* sebagaimana ditunjukan pada Gambar 3.3 yang selanjutnya secara rinci pada bagian berikutnya.

1. Fase Kualitatif

Ada tiga kegiatan utama yang dilakukan di fase kualitatif, yakni studi lapangan, studi literatur dan studi pendahuluan. Studi lapangan dilakukan dalam rangka mendapatkan data awal terkait masalah yang dihadapi institusi terkait perkuliahan energi terbarukan. Adapun studi literatur dimaksudkan untuk mendapatkan data hasil riset di bidang yang sama terkait masalah yang sama dari berbagai wilayah di dunia sebagai bahan perbandingan, bahan inspirasi dan bahan solusi atas permasalahan yang dihadapi.



Gambar 3.3 Tahapan Penelitian

a. Studi Lapangan

Studi lapangan dilaksanakan pada bulan Januari 2026 di salah satu SMP Negeri di Subang. Ada beberapa data dan informasi yang digali melalui studi lapangan sebagaimana diperlihatkan pada Tabel 3.3.

Tabel 3.3 Data Studi Lapangan

No	Data	Sumber	Teknik Pengumpulan	Teknik Analisis
1	Kondisi lingkungan	Tempat peneliti	Studi dokumentasi	*Qualitative Document Analysis (QDA)*
2	Pertanyaan peserta didik	Peserta didik	Angket terbuka	*Content Analysis*
3	Kebutuhan pengembangan	Guru	Wawancara semi terstruktur	*Content Analysis*

Ada dua teknik analisis data yang digunakan pada saat studi pendahuluan, yakni analisis dokumen (*document analysis*) dan analisis konten (*content analysis*). Analisis dokumen merupakan prosedur yang sistematis untuk meninjau atau mengevaluasi dokumen-dokumen, baik yang berbentuk cetak maupun elektronik. Seperti metode analisis lainnya dalam penelitian kualitatif, analisis dokumen membutuhkan pemeriksaan dan interpretasi data untuk menemukan makna, memperoleh pemahaman, dan mengembangkan pengetahuan empiris (Rapley, 2018).

Analisis konten adalah teknik penelitian yang digunakan untuk mengidentifikasi pola, tema, atau makna dalam data teks. Teknik ini memungkinkan peneliti untuk mengkodekan data teks dan menafsirkannya secara sistematis dan objektif untuk menggali makna dari konten yang dianalisis. Analisis konten dalam penelitian ini bersumber dari jawaban angket peserta didik dan rekaman wawancara.

b. Studi Literatur

Dari hasil analisis data studi pendahuluan, peneliti melanjutkan proses risetnya pada studi literatur. Data yang diperoleh melalui studi literatur diperlihatkan pada Tabel 3.4.

Tabel 3.4 Data Studi Literatur

No	Data	Sumber	Pengumpulan Data	Pengolahan dan Analisis	Hasil
1	Kebijakan global dan nasional	Web lembaga	Unduh Dokumen	QDA	Identifikasi variabel
2	Tren riset literasi lingkungan	Basis data scholar	Unduh data	Analisis bibliometrik	*Emerging topic* dan arah riset
3	Tren riset STREAM	Basis data scholar	Unduh data	Analisis bibliometrik	*Emerging topic* dan arah riset
4	Tren riset kreativitas	Basis data scholar	Unduh data	Analisis bibliometrik	*Emerging topic* dan arah riset

Studi literatur diawalai dari latar belakang dalam rangka tercapainya tujuan pembangunan berkelanjutan (SDGs). Langkah awal yang dilakukan oleh peneliti adalah menganalisis terlebih dahulu kebijakan yang relevan terkait SDGs dalam konteks lingkungan. Hasil analisis ini melahirkan beberapa kata kunci (variabel) pengetahuan dan keterampilan terkait literasi lingkungan dan kreativitas.

Hasil identifikasi variabel menjadi dasar untuk melakukan studi literatur terkait tren riset dari masing-masing variabel. Sebagian besar studi literatur mengunakan metode *Bibliometric Analysis* (BA), atau menggabungkanya dengan *Systematic Literature Review* (SLR). Metode gabungan ini dikenal dengan sebutan *Systematic Literature Network Analysis* (SLNA) (Taufik dkk, 2025).

c. Studi Pendahuluan

Berdasarkan studi pendahuluan yang dilakukan melalui observasi dan wawancara terhadap guru Produktifdisekolah kabupaten Subang. Model pembelajaran proyek masih jarang dilakukan sehingga membuat peserta didik kurang bersemangat. Instrumen pada studi pendahuluan disajikan pada Tabel 3.5.

Tabel 3.5 Instrumen Studi Pendahuluan

No	Target	Teknik	Instrumen	Subyek
1.	Kondisi pembelajaran di salah satu SMK TPI Al-Ghoniyyah	Wawancara	Lembar wawancara (pertanyaan)	Guru mata pelajaran Produktif
2.	Mengidentifikasi kondisi pemahaman literasi Halal siswa	Daftar *checklist*	Angket pengetahuan awal siswa	Peserta didik kelas XI

Berdasarkan hasil observasi, proses pembelajaran di SMK TPI Al-Ghoniyyah masih didominasi oleh metode ceramah dan diskusi sederhana sehingga keterlibatan peserta didik dalam kegiatan pembelajaran berbasis pengalaman langsung belum optimal. Peserta didik menunjukkan ketertarikan terhadap kegiatan praktikum dan proyek, tetapi pemahaman mengenai literasi halal, khususnya dalam pemilihan bahan dan pengolahan pangan, masih perlu ditingkatkan. Selain itu, kebiasaan mengonsumsi mi instan sebagai makanan praktis menjadi salah satu permasalahan yang relevan untuk dikaji melalui pembelajaran. Hasil wawancara dengan guru menunjukkan bahwa penerapan pembelajaran berbasis proyek masih menghadapi kendala berupa keterbatasan waktu, perangkat pembelajaran, dan pengalaman dalam pengelolaan proyek. Oleh karena itu, proyek pembuatan mi sehat berbahan dasar jamur melalui model *Project Based Learning* (PjBL) terintegrasi STREAM menjadi alternatif pembelajaran yang menghubungkan konsep sains, kreativitas, dan literasi halal dengan kehidupan sehari-hari.

Berdasarkan studi literatur, model PjBL memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk mengembangkan keterampilan berpikir kritis, kreativitas, kolaborasi, dan pemecahan masalah melalui kegiatan proyek yang kontekstual. Pendekatan STREAM mengintegrasikan berbagai disiplin ilmu untuk mendukung pemahaman konsep dan penerapannya dalam kehidupan nyata. Namun,

pelaksanaan pembelajaran berbasis proyek masih menghadapi tantangan, terutama dalam penyediaan perangkat pembelajaran dan pengintegrasian literasi halal secara sistematis. Oleh karena itu, penelitian ini berfokus pada penerapan PjBL terintegrasi STREAM melalui proyek pembuatan mi jamur untuk melatih kreativitas dan meningkatkan literasi halal peserta didik.

2. Fase Kuantitatif

Fase kuantitatif dilakukan uji coba terbatas menggunakan satu kelas eksperimen. Ada beberapa data yang diungkapkan dalam fase kuantitatif ini sebagaiman diperlihatkan pada Tabel 3.6.

Tabel 3.6 Data Fase Kuantitatif

No	Data	Sumber	Teknik Analisis Data
1	Peningkatan literasi lingkungan	Hasil pretest dan posttest peserta didik	Analisis uji statistik dengan menggunakan software IBM SPSS Statistics 26.0. Analisis N-Gain
2	Level kreativitas peserta didik	Hasil penilaian produk peserta didik	Analisis statistik deskriptif
3	Refleksi peserta didik	Hasil angket peserta didik	Analisis statistik deskriptif

3. Fase Pengembangan (*Development*)

Pengembangan instrumen penelitian pada riset ini sesuai dengan jumlah rumusan masalah penelitian yang disajikan di BAB I. Teknik pengumpulan data merupakan langkah paling utama dalam melakukan sebuah penelitian, karena tujuan utama dari penelitian adalah untuk mendapatkan data. Instrument penelitian untuk mendapatkan data dari penelitian yaitu dengan menggunakan angket. Angket merupakan teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan cara memberi seperangkat pertanyaan atau pernyataan secara tertulis kepada responden untuk dijawab. Teknik pengumpulan data dapat dilihat pada Tabel 3.7.

Tabel 3.7 Sebaran Penelitian Dan Teknik Pengumpulan Data

No	Jenis Data	Sumber Data	Teknik Pengumpulan Data	Instrumen	Waktu Pengambilan Data
1.	Kelayakan desain pembelajaran	3 validator	Validasi modul ajar, LKPD, dan soal pretest dan posttest	Lembar validasi	Sebelum pembelajaran
2.	Keterlaksanaan pembelajaran	Peserta didik dan Guru	Lembar Observasi Keterlaksanaan	Lembar angket	Saat pembelajaran berlangsung
3.	Peningkatan literasi lingkungan	Peserta didik	Pretest dan posttest	Lembar Soal PG	Sebelum dan setelah pembelajaran
4.	Peningkatan level kreativitas	Peserta didik	Skill kinerja	Produk	Setelah pembelajaran
5.	Refleksi	Peserta didik	Angket	Lembar angket	Setelah pembelajaran dan setelah *posttest*

Ada beberapa tahapan penting dalam proses penyusunan instrumen, yaitu:

a. Proses penyusunan

Penyusunan instrumen literasi halal diawali dari penyusunan indikator soal, STREAM soal, dan kunci jawaban. Untuk penyusunan instrumen kreativitas diawali dari penentuan domain penilaian. Dalam hal ini, penilaian kreativitas dilakukan melalui penilaian produk menggunakan rubrik kreativitas ide terbarukan.

b. Proses Validasi

Proses validasi untuk menjawab rumusan masalah pertama mengenai desain pembelajaran berbasis proyek terintegrasi STREAM pada pembuatan mie jamur berprotein tinggi. Pada tahap ini dilakukan uji validasi oleh dua dosen ahli dan satu guru praktisi sebagai validator untuk menilai kelayakan perangkat ajar dan intumen keterlaksanaan yang telah dirancang. Validasi bertujuan

243 untuk menilai sejauh mana perangkat ajar telah memenuhi aspek konten, format penyajian, dan integrasi pendekatan STREAM dalam mendukung pengembangan literasi lingkungan dan kreativitas. 84 Proses validasi dilakukan melalui peninjauan dokumen dan pengisian lembar validasi oleh para ahli. Validasi dilakukan menggunakan dua pendekatan skala penilaian, yaitu *skala Likert dan skala Guttman*. Masing-masing digunakan untuk tujuan berbeda sesuai dengan karakteristik aspek yang dinilai.

Skala likert digunakan untuk menilai aspek isi dan kualitas perangkat ajar seperti kejelasan tujuan, keterkaitan materi dengan kompetensi, serta integrasi pendekatan STREAM. Setiap item dinilai 104 pada rentang 1 hingga 5, pada Tabel 3.8 dengan kriteria berikut:

10 **Tabel 3.8** Skala Penilaian Likert

Kriteria	Skor
Sangat Baik	5
Baik	4
Cukup	3
Kurang	2
Sangat Kurang	1

(Aryana *et al*., 2019)

Lembar validasi menggunakan skala *Gutman* dengan kriteria Ya dan Tidak, di mana validator memberikan penilaia terhadap aspek dengan meilih "Ya" jika aspek tersebut seduai atau "Tidak" jika tidak sesuai, skala ya-tidak ini memudahkan proses penilaian karena setiap butir pernyataan hanya memiliki dua pilihan jawaban, sehingga hasil validasi dapat langsung dihitung berdasarkan jumlah persetujuan dari validator terhadap kriteria yang dinilai (Delfita dkk., 2020). Kriteria penskoran skala *Guttman* 13 dapat dilihat pada Tabel 3.9.

Tabel 3.9 Kriteria Penskoran Skala *Guttman*

Skala	Kriteria
1	Setuju/ Ya
0	Tidak Setuju/ Tidak

Ringkasan catatan dan saran perbaikan dari validator dapat dilihat pada Tabel 3.10.

Tabel 3.10 Catatan dan Saran Perbaikan Modul Ajar

No	Catatan dan Saran Perbaikan	Hasil Perbaikan
1.	Lengkapi modul ajar sesuai dengan format yang berlaku	Sudah direvisi dan dilengkapi modul ajar sesuai dengan format yang berlaku
2.	Sertakan link dan alamat web	Sudah disertakan link dan alamat web
3.	Tambahkan penguatan materi bahan ajar	Sudah ditambahkan penguatan materi

(Lampiran B)

Setiap penilaian dari validator, dilakukan perhitungan berdasarkan kriteria diatas kemudian dihitung persentase dari masing-masing validator menggunakan rumus berikut.

$$\text{Persentase} = \frac{\text{Skor yang diperoleh}}{\text{Skor ideal}} \times 100\%$$

Validitas isi bertujuan untuk memastikan apakah alat ukur sudah sesuai dengan tujuan yang diharapkan. *Expert Judgement* memberikan penilaian Relevan (R), Cukup Relevan (CR), Kurang Relevan (KR), atau Tidak Relevan (TR) terhadap butir soal terkait isi materi maupun bahasa. Validasi dapat dirumuskan sebagai berikut.

$$V = \frac{\sum S}{[n(C - 1)]}$$

Keterangan:

S = R – lo

n = Jumlah Penilai

Lo = Angka Penilian Terendah

C = Angka Penilaian Tertinggi

R = Angka yang Diberikan Penilai

Tabel 3.11 Hasil Validasi Modul Ajar

Validasi	Aspek yang Dinilai	Total Skor	Persentase (%)	Kategori
Dosen Ahli Pedagogik	13	12	92,3%	Layak digunakan dengan saran yang diberikan
Praktisi	13	13	93,8%	Layak digunakan dengan saran yang diberikan

(Lampiran B)

Validasi modul ajar dilakukan oleh guru praktisi sebagai pengguna langsung modul ajar dalam proses pembelajaran. Tujuan dari validasi ini adalahuntuk mengetahui tingkat keterterapan, kejelasan, dan kelayakan isi modul ajar berbasis proyek terintegrasi STREAM dari perspektif guru di lapangan. Guru praktisi memberikan beberapa catatan dan saran sebagai masukan terhadap perbaikan modul ajar, yang ditampilkan pada tabel.

Validasi perangkat pembelajaran, khususnya Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD), dilakukan oleh dosen ahli pembelajaran STEM, dengan tujuan memastikan kesesuain dan kelayakan LKPD untuk digunakan pada jenjang SMP. Hasil validasi yang telah dilakukan terdapat saran. Tabel 3.12 menunjukan saran yang terdapat pada hasil validasi oleh dosen ahli terhadap LKPD.

Tabel 3. 12 Catatan dan Saran Perbaikan LKPD

No.	Catatan dan Saran Perbaikan	Hasil Perbaikan
1.	Tambahkan tugas membuat *flowchart* pada prosedur pembuatan	Sudah di revisi untuk kegiatan 3 ada tugas pembuatan flowchart pada bagian prosedur penelitian

Validasi meliputi penilaian terhadap berbagai aspek LKPD yang meliputi kesesuaian materi, struktur penyusunan LKPD, kesesuaian pertanyaan diskusi, serta instruksi-instruksi yang diberikan kepada siswasesuai dengan jenjang SMP, penilaian dilakukan dengan menggunakan skala *Guttman*, dimana seluruh

aspek mendapat skor 1 (setuju/ya), menunjukkan bahwa LKPD sudah sangat sesuai dengan standar yang ditetapkan untuk tingkat SMA. Hasil validasi dosen ahli evaluasi pembelajaran dan guru praktisi dapa dilihat pada Tabel 3.13.

Tabel 3.13 Hasil Validasi LKPD

Validasi	Jumlah Pertanyaan Penilaian	Total Skor	Persentase (%)	Kategori
Ahli Evaluasi Pembelajaran	14	14	100%	Layak Digunakan
Praktisi	14	14	100%	Layak Digunakan

(Lampiran B)

Validasi instrumen soal Literasi Halal dilakukan oleh dosen ahli evaluasi pembelajaran, dengan tujuan memastikan kualitas dan kelayakan instrumen soal untuk digunakan dalam pembelajaran pada jenjang SMP. Catatan dan saran dari validator digunakan sebagai dasar revisi instrumen literasi Halal. Ringkasan catatan dan saran perbaikan dari validator dapat dilihat pada Tabel 3.14 Validasi ini mencakup tiga aspek utama, yaitu Materi, Konstruksi, dan Bahasa, yang dinilai berdasarkan indikator spesifik menggunakan skala Ya/Tidak (*Guttman*). Untuk lebih jelas indikator apa saja yang terdapat pada 3 aspek itu di Tabel 3.15 dan Tabel 3.16.

Tabel 3.14 Catatan dan Saran Perbaikan Soal Literasi Halal

No	Catatan dan Saran Perbaikan	Hasil Perbaikan
1.	Cek kembali cara penulisan ilmiah	Penulisan ilmiah dengan huruf miring sudah diperbaiki
2.	Soal terlalu panjang sehingga harap diperbaiki kembali	Perbaikan pertanyaan pada soal sudah menjadi ringkas dan mudah dipahami oleh siswa
3.	Soal terlalu sedikit, buatlah menjadi dua tipe	Sudah diubah menjadi dua tipe soal sebanyak 40 soal keseluruhannya

(Lampiran B)

Tabel 3.15 Aspek Penilaian Instrument Literasi Halal

No	Aspek	Indikator Penilaian	No Indikator
1.	Materi	Konten tidak mengandung kekeliruan	1
		Sesuai dengan level peserta didik	2
		Fenomena sesuai konteks literasi sains yang ditinjau	3
		Memuat unsur engineering, science, technology, religion, arts, mathematics	4
2.	Konstruksi	Mengukur pengetahuan sesuai aspek dalam literasi sains	5
		Soal bersifat independen, tidak memberi petunjuk pada soal lain	6
		Kunci jawaban tepat dan dapat dipertanggungjawabkan	7
3.	Bahasa	Kalimat sesuai kaidah Bahasa Indonesia yang baik dan benar	8
		Kalimat sederhana dan mudah dipahami	9
		Kalimat tidak menimbulkan penafsiran ganda	10

(Lampiran A)

Tabel 3. 16 Hasil Validasi Instrument Literasi Halal

No	Aspek	Jumlah Indikator	Jawaban Ya	Jawaban Tidak	Skor Validasi
1.	Materi	80	77	3	0,95
2.	Konstruksi	60	56	4	0,95
3.	Bahasa	60	57	3	0,95
Total		200	190	10	0,89
Persentase					99,5%

(Lampiran B)

Validasi rubrik kreativitas dilakukan oleh dosen ahli evaluasi pembelajaran. Validasi ini bertujuan untuk memastikan rubrik kreativitas yang digunakakan dalam penilaian proyek pembuatan bioplastik memiliki kualitas yang baik, valid, dan sesuai dengan konteks pembelajaran di jenjang SMK . Catatan dan saran dari validator digunakan sebagai dasar revisi instrumen literasi Halal.

Ringkasan catatan dan saran perbaikan dari validator dapat dilihat pada Tabel 3.17.

Tabel 3.17 Catatan dan Saran Perbaikan Kreativitas

No	Catatan dan Saran Perbaikan	Hasil Perbaikan
1.	Novelty menggunakan bahan lain yang berbeda dan harus mengetahui manfaat dari masing-masing bahan tersebut	Sudah memberikan materi pembelajaran mengenai kandungan yang ada di setiap bahan

(Lampiran B)

Validasi rubrik kreativitas peserta didik dilakukan terhadap tujuh aspek penilaian menggunakan skala likert 1 sampai 5, dengan skor tertinggi 5 menunjukan sangat sesuai dan skor terendah 1 menununjukan sangat tidak sesuai. Perhitungan nilai Aiken's V dilakukan untuk mengukur tingkat validitas rubrik kreativitas. Tabel 3.18 menunjukan penilaian rubrik kreativitas.

Tabel 3.18 Hasil Validasi Dosen Rubrik Kreativitas

No	Aspek yang Dinilai	Skor	Kategori
1	Kriteria rubrik mewakili ketiga aspek kreativitas: (Novelty, Resolution, Elaboration)	4	Tinggi
2	Indikator pada masing-masing aspek sudah lengkap dan jelas	4	Tinggi
3	Kalimat dalam rubrik mudah dipahami	4	Tinggi
4	Rubrik dapat digunakan secara praktis oleh guru di kelas	4	Tinggi
5	Skor yang digunakan konsisten dan relevan dengan indikator	4	Tinggi
6	Format rubrik (tabel, deskripsi, skor) tertata rapi dan sistematis	5	Tinggi
7	Rubrik mampu membedakan tingkat kreativitas peserta didik dengan jelas	5	Tinggi
Skor Total		30	Tinggi
Nilai Aiken's V		**87%**	

(Lampiran B)

Validasi instrumen keterlaksanaan pembelajaran dilakukan oleh dosen ahli pembelajaran. Validasi ini bertujuan memastikan kelayakan dan kesesuaian dari dua perspektif, yaitu observasi guru

dan observasi siswa. Validasi meliputi tiga aspek utama, yaitu validitas isi, konstruksi, dan kegunaan, dinilai menggunakan skala *Guttman* dengan pilihan jawaban Ya/ Tidak. Hasil validasi terdapat komentar "sudah baik dan dapat digunakan untuk penelitian". Penilaian validasi instrument keterlaksanaan lembar observasi guru dan peserta didik disajikan pada Tabel 3.19.

Tabel 3.19 Hasil Validasi Instrumen Keterlaksanaan

No	Validasi Instrumen Keterelaksanaan	Validitas
1	Lembar Observasi Guru	100%
2	Lembar Observasi Peserta Didik	100%

(Lampiran B)

Validasi instrumen refleksi dilakukan oleh dosen ahli pembelajaran dengan tujuan untuk menguji kelayakan dan kesesuaian butir refleksi yang diberikan kepada peserta didikdalam kegiatan pembelajaran berbasis proyek pembuatan pembuatan mie jamur. Catatan dan saran dari validator digunakan sebagai dasar revisi instrumen refleksi siswa. Ringkasan catatan dan saran perbaikan dari validator dapat dilihat pada Tabel 3.20.

Tabel 3.20 Catatan dan Saran Perbaikan Instrumen

No	Catatan dan Saran Perbaikan	Hasil Perbaikan
1	Pada angket refleksi harus sesuai dengan materi pada setiap pertemuan	Sudah disesuaikan dengan modul ajar

(Lampiran B)

Penilaian instrumen kelayakan dilakukan terhadap 9 aspek menggunakan skala Ya/Tidak, yang kemudian dianalisis menggunajan *Guttman* untuk mengukur tingkat validitas isi. Penilaian validasi instrumen refleksi disajikan pada Tabel 3.21.

Tabel 3.21 Penilaian Validasi Instrumen Refleksi

Jumlah Aspek yang Dinilai	Total Skor	Persentase (%)	Kategori
9	9	100%	Layak Digunakan

(Lampiran B)

D. Teknik Analisis Data

Menjawab rumusan masalah kedua mengenai peningkatkan kemampuan Literasi Halal terlebih dahulu setiap butir soal pada lembar *pretest posttest* dianalisis dengan beberapa pengujian yakni meliputi uji validitas, uji reliabilitas, tingkat kesukaran dan daya pembeda. Untuk menghitung hasil uji validitas, uji reliabilitas, tingkat kesukaran dan daya pembeda menggunakan tiga aplikasi yakni *Microsoft excel* 2021, *Ministep Rasch*, dan *IBM SPSS Statistic 26*. Prosedur analisis dilakukan mengacu pada pendekatan dan jenis data yang digunakan meliputi:

1. Uji Validitas

   Uji validitas bertujuan untuk mengetahui sejauh mana instrumen yang dikembangkan layak digunakan sebagai alat ukur dalam Penelitian (Cresswell, 2012). Validitas menunjukkan kemampuan suatu instrumen dalam mengukur secara akurat apa yang memang menjadi sasaran pengukuran. Pada penelitian ini, analisis validitas dilakukan dengan menggunakan pendekatan *Rasch Model*. Salah satu keunggulan dari model ini adalah kemampuannya dalam mengevaluasi unidimensionalitas, yaitu memastikan bahwa setiap butir instrumen benar-benar mengukur satu konstruk utama. Evaluasi unidimensionalitas dilakukan melalui analisis *Principal Component Analysis* (PCA) terhadap residual data, yang berfungsi untuk menilai proporsi keragaman data yang dapat dijelaskan oleh konstruk tersebut (Sumintono & Widhiarso, 2015).

   Suatu instrumen dikatakan memenuhi asumsi *unidimensionalitas* apabila *persentase raw variance* yang dapat dijelaskan oleh data mencapai paling sedikit 20%. Apabila persentase tersebut berada di atas 40%, maka kualitas unidimensionalitas instrumen tergolong baik, sedangkan nilai yang melebihi 60% menunjukkan kualitas yang sangat baik. Sebaliknya, varian yang tidak mampu dijelaskan oleh model sebaiknya berada di bawah 15% (Sumintono & Widhiarso, 2015). Dalam model Rasch, terdapat dua persyaratan utama untuk menunjukkan bahwa suatu instrumen valid, yaitu nilai *raw variance explained by measures* harus mencapai minimal 20% dan

nilai *unexplained variance* pada setiap contrast tidak melebihi 15%. Rincian kriteria *unidimensionalitas* tersebut disajikan pada Tabel 3.22 berikut.

Tabel 3.22 Kriteria *Unidimensionality*

Nilai *raw variance explained by measures* (%)	**Kriteria**
>60	Istimewa
41 – 60	Bagus
20 – 40	Cukup
≥20	Minimal
15 – 20	Jelek
<15	*Unexpected Variance*

(Boone *et al*., 2013)

Butir soal yang memenuhi kriteria fit dinyatakan valid dan layak digunakan sebagai alat ukur penelitian. Kriteria penerimaan *item fit statistics* disajikan pada Tabel 3.23 berikut.

Tabel 3.23 Kriteria Outfit MNSQ, ZSTD, dan Pt *Measure Corr*

Indikator	**Nilai yang diterima**
Outfit MNSQ	$0{,}5 < MNSQ < 1{,}5$
Outfit ZSTD	$-2{,}0 < ZSTD < +2{,}0$
Pt Measure Corr	$0{,}4 < Pt\ Measure\ Corr < 0{,}85$

(Sumintono & Widhiarso, 2015)

Hasil analisis item fit diinterpretasikan untuk menentukan kualitas setiap butir soal berdasarkan tingkat kesesuaiannya terhadap model *Rasch*. Kriteria interpretasi disajikan pada Tabel 3.24.

Tabel 3.24 Interpretasi Kualitas Butir Soal

Kriteria	**Interpretasi**
3 Kategori terpenuhi	Sangat sesuai
2 kategori terpenuhi	Sesuai
1 kategori terpenuhi	Kurang sesuai
0 kategori terpenuhi	Tidak sesuai

(Sumintono & Widhiarso, 2015)

Data hasil identifikasi aspek Literasi Halal difokuskan pada keterkaitan aspek dan sub aspek Literasi Halal dengan konten pada buku teks pelajaran Produktif kelas XI materi ekologi dan keanekaragaman hayati (Tabel 3.25).

Tabel 3.25 Indikator Literasi Halal

Indikator Literasi Halal	Sub Indikator Literasi Halal	Bentuk Instrumen
Pengetahuan, keterampilan kognitif	Pengetahuan jamur	Soal Pilihan Ganda
	Identifikasi Jamur	
	Analisis bahan pembuat mie	
	Perencanaan penyelesaian masalah	
Sikap	Komitmen verbal	Angket (kuesioner) Skala Likert
Perilaku bertanggung jawab terhadap literasi halal	Kepekaan kehalalan produk	Angket (kuesioner) Skala Likert

Uji coba soal menggunakan satu TIPE soal hasilnya dapat dilihat pada Tabel 3.26 mengenai hasil uji validitas soal.

Tabel 3.26 Uji Validitas

TIPE	*Raw Variance Explained by measures*	Interpretasi	*Unexplained variance contrast 1st Observed*	Interpretasi
A	36,7 %	Cukup	9,5 %	unidimensionalitas baik

(Lampiran B)

Skor peserta didik pada tes literasi Halal, juga dikategorikan dengan menggunakan kriteria oleh Roth (1992) yang diuraikan pada Tabel 27.

Tabel 3.27 Kategori Literasi Halal *Roth's Enviromental Literacy*

Kategori	Kontinum Literasi
Skor di bawah kisaran level 1 (<50%)	Mendekati literasi nominal
Skor dalam kisaran level 1 (50-59%)	Melek nominal
Skor dalam kisaran level 2 (60-69%)	Mendekati literasi fungsional
Skor dalam kisaran level 3 (70-74%)	Melek secara fungsional
Skor dalam kisaran level 3 (75-79%)	Mendekati literasi operasional
Skor dalam kisaran level 4 (80% ke atas)	Melek operasional

(Sumber: Igbokwe, 2016)

2. Uji Reliabilitas

Uji reliabilitas dilakukan untuk mengetahui sejauh mana suatu instrument dapat memberikan hasil yang konsisten dan dapat dipercaya

apabila digunakan berulang kali pada kelompok atau objek yang serupa. Dalam instrument ini, pengujian reliabilitas dilakukan dengan pendekatan *Rasch Model* untuk menilai kestabilan dan konsistensi Instrument secara menyeluruh. Interpretasi untuk reabilitas tersaji pada Tabel 3.28 berikut.

Tabel 3.28 Hasil *Person Reability*, *Item Reability*, dan *Cronbach Alpha*

Statistik	Nilai Indeks	Interpretasi
Item and person reliability	< 0,67	Rendah
	0,67 – 0,80	Cukup
	0,81 – 0,90	Baik
	0,91 – 0,94	Sangat baik
	> 0,94	Baik sekali
Cronbach alpha (KR-20)	< 0,50	Rendah
	0,50 – 0,60	Sedang
	0,61 – 0,70	Baik
	0,71 – 0,80	Tinggi
	> 0,80	Sangat tinggi

(Sumintono & widhiarso, 2015)

Pada rekapitulasi uji reliabilitas uji coba soal dapat dilihat pada Tabel 3.29.

Tabel 3.29 Rekapitulasi Uji Reliabilitas TIPE A dan TIPE B

TIPE	*Cronbach Alpha*	Inter-pretasi	*Item Reliability*	Inte-pretasi	*Person Reliability*	Inter-pretasi
A	0,47	Sedang	0,89	Baik	0,96	Tinggi
B	0,51	Sedang	0,89	Baik	0,49	Rendah

(Lampiran B)

3. Daya Pembeda

Daya pembeda atau indeks diskriminasi adalah kemampuan suatu butir soal dalam tes untuk membedakan peserta dengan kemampuan tinggi dan rendah. Semakin tinggi daya pembeda suatu soal, maka semakin banyak peserta dari kelompok berkemampuan tinggi yang dapat menjawab soal tersebut dengan benar, dan sebaliknya (Mujianto, 2017; Erfan dkk., 2020). Dalam penelitian ini, analisis daya pembeda dilakukan dengan menggunakan pendekatan *Rasch Model*, di mana evaluasi kualitas butir soal didasarkan pada tiga indikator utama, yaitu *Outfit Mean Square* (MNSQ), *Z*-

Standard (ZSTD), dan *Point Measure Correlation* (PTMEASURE CORR) (Sumintono & Widhiarso, 2015).

Kriteria penilaian yang digunakan adalah sebagai berikut:

1) Nilai mean square (MNSQ) berada pada 0,5 sampai 1,5, yang menunjukkan konsistensi jawaban peserta terhadap model,
2) Nilai Z-standart (ZSTD) berada pada -2,0 sampai +2,0, yang menunjukkan deviasi statistik masih dalam batas wajar.
3) Nilai measure correlation (PTMEASURE CORR) berada pada 0,4 sampai 0,85, yang menunjukkan hubungan positif antara kemampuan peserta dan peluang menjawab benar.

Kriteria interpretasi daya pembeda dan ringkasan hasil daya pembeda mengacu pada nilai *Pt Measure Corr* sebagaimana disajikan pada Tabel 3.30 dan Tabel 31.

Tabel 3.30 Interpretasi Daya Pembeda

Pt Mean Corr	**Interpretasi**
$ID > 0{,}40$	Sangat bagus
$0{,}30 \leq ID \leq 0{,}40$	Bagus
$0{,}20 \leq ID \leq 0{,}30$	Kurang bagus
$ID < 0{,}20$	Buruk

(Sumintono & Widhiarso, 2015)

Tabel 3.31 Ringkasan Hasil Daya Pembeda TIPE A dan TIPE B

Nomor Soal	**TIPE A PTMA**	**Interpretasi**	**Nomor Soal**	**TIPE B PTMA**	**Interpretasi**
1	0,783	Mudah	1	0,16	Sangat sulit
2	0,565	Sedang	2	0,52	Mudah
3	0,391	Sedang	3	0,00	Sangat sulit
4	0,826	Mudah	4	0,09	Sangat sulit
5	0,609	Sedang	5	0,30	Mudah
6	0,565	Sedang	6	0,54	Mudah
7	0,783	Mudah	7	0,55	Mudah
8	0,870	Mudah	8	0,57	Sangat mudah
9	0,870	Mudah	9	0,46	Sangat mudah
10	0,043	Sukar	10	0,39	Sulit
11	0,870	Mudah	11	0,37	Mudah
12	0,957	Mudah	12	0,52	Sulit
13	0,522	Sedang	13	0,03	Mudah
14	0,870	Mudah	14	0,38	Sulit

Nomor Soal	TIPE A PTMA	Interpretasi	Nomor Soal	TIPE B PTMA	Interpretasi
15	0,870	Mudah	15	0,06	Sulit
16	0,870	Mudah	16	0,30	Sulit
17	0,783	Mudah	17	0,19	Mudah
18	0,913	Mudah	18	0,27	Sulit
19	0,913	Mudah	19	0,24	Mudah
20	0,826	Mudah	20	-0,12	Mudah

(Lampiran B)

4. Tingkat Kesukaran

Pengujian tingkat kesukaran bertujuan untuk mengetahui apakah suatu butir soal termasuk dalam kategori mudah, sedang, atau sulit (Mujianto, 2017). Dalam penelitian ini, analisis tingkat kesukaran dilakukan menggunakan *Model Rasch.* Berdasarkan *Rasch Model,* klasifikasi tingkat kesukaran butir soal didasarkan pada nilai *measure logit,* yang selanjutnya dibagi menjadi empat kategori, yaitu sangat mudah, mudah, sulit, dan sangat sulit. Kriteria tingkat dan hasil kesukaran dapat dilihat pada Tabel 3.32 dan Tabel 3.33.

Tabel 3.32 Kriteria Tingkat Kesukaran Butir Soal

Nilai Measure Logit	Kriteria
Measure Logit < - SD logit	Sangat Mudah
- SD logit ≤ measure logit < 0	Mudah
0 ≤ measure logit ≤ SD logit	Sulit
Measure logit > SD logit	Sangat Sulit

Tabel 3.33 Hasil Tingkat Kesukaran

Nomor Soal	Measure (ME)	Standar Deviasi (SD)	Interpretasi
1	0,783	1,79	Mudah
2	0,565	1,79	Sedang
3	0,391	1,79	Sedang
4	0,826	1,79	Mudah
5	0,609	1,79	Sedang
6	0,565	1,79	Sedang
7	0,783	1,79	Mudah
8	0,870	1,79	Mudah
9	0,870	1,79	Mudah
10	0,043	1,79	Sukar
11	0,870	1,79	Mudah
12	0,957	1,79	Mudah

Nomor Soal	Measure (ME)	Standar Deviasi (SD)	Interpretasi
13	0,522	1,79	Sedang
14	0,870	1,79	Mudah
15	0,870	1,79	Mudah
16	0,870	1,79	Mudah
17	0,783	1,79	Mudah
18	0,913	1,79	Mudah
19	0,913	1,79	Mudah
20	0,826	1,79	Mudah

(Lampiran B)

Berdasarkan hasil analisis tingkat kesukaran soal yang disajikan pada tabel tersebut, diketahui bahwa 20 butir soal memiliki tingkat kesukaran yang bervariasi, mulai dari sukar, sedang, hingga mudah. Variasi tersebut menunjukkan bahwa instrumen mencakup tingkat kesukaran yang berbeda untuk mengukur kemampuan literasi halal peserta didik. Dengan demikian, seluruh butir soal nomor 1 sampai 20 digunakan sebagai instrumen penelitian untuk mengukur kemampuan literasi halal peserta didik melalui pelaksanaan *pretest* dan *posttest*. Keputusan penggunaan seluruh soal tersebut perlu didukung oleh hasil analisis validitas, reliabilitas, dan kualitas butir soal lainnya.

5. Uji Keterbacaan LKPD

Data hasil uji terbatas terdapat angket kelayakan diolah dengan cara menjumlahkan jawaban responden yang menjawab dibagi dengan skor kriteria kemudian diubah dalam bentuk presentase. Secara matematis dituliskan sebagai berikut (Sugiyono, 2021):

$$\% = \frac{\sum X}{N} \times 100\%$$

Keterangan :

% : Persen kelayakan

ΣX : Jumlah skor responden

N : Jumlah skor

Interpretasi kelayakan keterbacaan LKPD dalam uji terbatas mengacu pada kategori pada Tabel 3.34. Persentase hasil yang diperoleh dari perhitungan data angket kemudian dicocokan dengan kategori tersebut

untuk menentukan kelayakan. Tabel 3.35 menunjukan rekapitulasi data dari instrumen angket uji keterbacaan LKPD yang diberikan kepada peserta didik. Angket ini bertujuan untuk mengetahui sejauh mana peserts didik dapat memahami isi, struktur, dan petunjuk dalam LKPD. Penilaian menggunakan skala "Ya" (1) dan dikonversi dalam bentuk persentase, lalu dikategorikan berdasarkan interpretasi kelayakan menurut Guilford (1985).

Tabel 3.34 Interpretasi Kelayakan

Persentase (100%)	Kategori	Kesimpulan
90–100	Sangat layak	Sudah bisa digunakan tanpa adanya perbaikan
80–89	Layak	Sudah bisa digunakan dengan anjuran melakukan sedikit perbaikan. Tidak melakukan perbaikan juga tidak masalah
70–79	Cukup layak	Dapat digunakan dengan adanya perbaikan
60–69	Tidak layak	Belum bisa digunakan dan harus melakukan revisi

Sumber: Guilford (1985); Sugiyono (2021).

Tabel 3.35 Rekapitulasi Data Instrumen Angket Uji Keterbacaan LKPD

Jumlah Aspek	Total Skor Uji Keterbacaan	Skor "Ya"	Persentase "Ya"	Kategori
15	26 Orang	360	80%	Layak

(Lampiran B)

Hasil uji keterbacaan LKPD yang terintegrasi *environmental* (pencemaran), *science* (pembuatan mie jamur/POC), technologi (alat eksperimen), *religion* (nilai agama/kitab suci agama), *engineering* (rancangan pembuatan mie jamur), *art* (poster) dan *mathematics* (perhitungan takaran bahan pembuatan pembuatan mie jamur) dalam kategori layak, Sudah bisa digunakan dengan anjuran melakukan sedikit perbaikan tidak melakukan perbaikan juga tidak masalah.

6. Uji Hipotesis

Pengujian hipotesis bertujuan untuk mengambil keputusan terkait suatu hipotesis yang telah diajukan. Prinsip dasar uji hipotesis adalah

membandingkan nilai sampel (hasil penelitian) dengan nilai hipotesis (populasi) . Digunakan jika data *pre-test* dan *post-test* berdistribusi normal. Uji-t berpasangan digunakan untuk membandingkan rata-rata skor pre-test dan post-test siswa, sehingga dapat diketahui apakah pembelajaran memberikan peningkatan signifikan.

Pada penelitian ini, pengujian hipotesis menggunakan uji statistik parametrik. Uji statistik parametrik dilakukan *berdasarkan* parameter statistik. Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan dua parameter rata-rata, yaitu perbedaan rata-rata variabel kriteria dari dua kelompok. Hasil uji hipotesis menunjukkan apakah ada pengaruh signifikan dari pembelajaran berbasis PjBL-STREAM terhadap kemampuan berpikir kritis dan kreatif siswa.

Penelitian ini menggunakan Paired T-Test, yang digunakan saat sampel dalam kategori bebas (i*ndependent*), artinya sampel tidak saling mempengaruhi atau *berkorelasi* satu sama lain (Kadir, 2015, hal. 295). Uji *Independent Samples T-Test* dilakukan dengan bantuan *software SPSS 26 for Windows* pada table 3.36 dibawah ini.

Tabel 3.36 Kriteria Keputusan Uji Hipotesis

Angka Signifikansi	**Kriteria**
(*Sig*) > 0,05	H_0 diterima
(*Sig*) ≤ 0,05	H_0 ditolak

7. Analisis Level kreativitas

Menjawab rumusan masalah ketiga mengenai level kreativitas peserta didik digunakan teknik analisis data yaitu capaian kinerja produk peserta didikakan dinilai secara berkelompok. Penilaian menggunakan rubrik analitis dengan skor dari satu sampai tiga, aspek penilaian kreativitasnya berdasarkan pengembangan dari Besemer dan Treffinger (1981) dimensi kreatif diantaranya : *Novelty, Resolution, Elaboration* (Handayani & Setya, 2022).

Analisis tingkat kreativitas peserta didikdalam penelitian ini dilakukan menggunakan rubrik assessment terhadap skill kenaraja peserta

didik berdasarkan pikir, desain, buat, dan uji (PDBU) sesuaikan dengan *engineering* pada pembuatan pembuatan mie jamur tanah. Setiap indikator kreativitas dinilai dengan skor antara satu hingga tiga skor dari masing-masing indikator kemudian dijumlahkan dan diubah menjadi presentase.

Penilaian terhadap lembar kerja peserta didikdilakukan secara berkelompok, kemudian dihitung rata-rata untuk menentukan pola kecenderungan kemampuan kreativitas peserta didik. Level kreativitas yang dihasilkan disajikan dalam Tabel 3.37.

Tabel 3. 37 Level Kemampuan Kreativitas

Pencapaian	Level	Penjelasan
0%–59%	*Not yet evident* (belum terbukti)	Kemampuan kreativitas tidak dapat diamati pada produk siswa, produk tidak orisinal.
60%–75%	*Emerging* (muncul)	Kemampuan kreativitas sudah mulai muncul akan tetapi bukti-bukti yang muncul dalam produksi peserta didik masih sedikit (*tentative*).
76%–85%	*Expressing* (terekspresikan)	Kemampuan kreativitas sering muncul (terekspresikan secara spontan dan konsisten) dan dapat diamati pada produk siswa.
86%–100%	*Excelling* (unggul)	Kemampuan kreativitas muncul secara konsisten pada produk peserta didik dengan kualitas dan kuantitas yang luar biasa.

Sumber: National Research Council (NRC), 2012; Agustina *et al*., 2019.

8. Analisis Refleksi Siswa

Menjawab rumusan masalah ke empat mengenai peserta didikyang dihimpun menggunakan lembar angket yang diisikan oleh kelas eksperimen dengan melaksanakan pembelajaran berbasis proyek terintegrasi STREAM dalam pembuatan pembuatan mie jamur tanah. Untuk melihat persentase dari masing-masing kategori dapat dilihat pada rumus berikut (Malik & Chusni, 2018) :

$$P = \frac{f}{n} \times 100\%$$

Keterangan :

P : Angka persentase

f : Jumlah frekuensi dari setiap jawaban yang dipilih responden

n : Banyaknya individu

Kriteria penilaian refleksi dan kategori penilaian refleksi disajikan pada Tabel 3.38 dan Tabel 3.39 berikut.

Tabel 3.38 Kriteria Penilaian Deskriptif Refleksi 4F

No	Indikator	Sub Indikator 4F	Cakupan Kriteria	Kategori
1.	*Fact* (Peristiwa)	Bekerja sama	Terpenuhi 3 kriteria	Sangat baik
		Lancar berkomunikasi	Terpenuhi 2 kriteria	Baik
		Penyelesaian masalah	Terpenuhi 1 kriteria	Cukup
			Tidak terpenuhi sama sekali kriteria	Kurang
2.	*Feeling* (Perasaan)	Merasa senang	Terpenuhi 3 kriteria	Sangat baik
		Semangat	Terpenuhi 2 kriteria	Baik
		Bentuk rasa syukur	Terpenuhi 1 kriteria	Cukup
			Tidak terpenuhi sama sekali kriteria	Kurang
3.	*Finding* (Pembelajaran)	Mempermudah siswa	Terpenuhi 3 kriteria	Sangat baik
		Pemenuhan kebutuhan	Terpenuhi 2 kriteria	Baik
		Pengarahan peserta didik dalam pembelajaran	Terpenuhi 1 kriteria	Cukup
			Tidak terpenuhi sama sekali kriteria	Kurang
4.	*Future* (Penerapan)	Rasa penasaran	Terpenuhi 3 kriteria	Sangat baik
		Memahami manfaat pembelajaran	Terpenuhi 2 kriteria	Baik
		Tindakan yang akan dilakukan selanjutnya	Terpenuhi 1 kriteria	Cukup
			Tidak terpenuhi sama sekali kriteria	Kurang

Sumber: Roger, 1991; Anam et al., 2023; Saragih et al., 2021.

Tabel 3.39 Kategori Penilaian Refleksi Berdasarkan Persentase

Persentase (%)	Cakupan Kriteria	Kategori
85–100	Terpenuhi 3 Subindikator	Sangat baik
70–<85	Terpenuhi 2 Subindikator	Baik
55–<70	Terpenuhi 1 Subindikator	Cukup
<55	Tidak terpenuhi sama sekali	Kurang

Sumber: Diadaptasi dari Sugiyono (2021) dan Widoyoko (2012)

E. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan di salah satu sekolah SMP yang bertempat di Kabupaten Subang. Penelitian ini dilakukan pada bulan Juni 2026. Penelitian ini dilakukan dalam tiga tahap, yang pertama adalah tahap persiapan, kedua tahap pelaksanaan, dan yang ketiga tahap akhir. Rincan kegiatan yang dilakukan dapat dilihat pada Tabel 3.40.

Tabel 3.40 Rincian Kegiatan Penelitian

No	Waktu	Kegiatan	Tempat	Keterangan
1	September 2025	Observasi	SMK TPI Al-Ghoniyyah	Mencari topik dan masalah
2	Oktober 2025	Penyusunan Proposal Penelitian	UIN Sunan Gunung Djati	Menyusun proposal berdasarkan judul
3	November 2025	Ujian Proposal	UIN Sunan Gunung Djati	Melaksanakan ujian proposal
4	Desember 2025	Revisi Proposal Penelitian	UIN Sunan Gunung Djati	Melakukan revisi proposal
5	Januari–Februari 2026	Penyusunan Instrumen dan Pengembangan Desain Pembelajaran	UIN Sunan Gunung Djati	Menyusun instrumen penelitian
6	Maret 2026	Validasi Instrumen	UIN Sunan Gunung Djati	Melakukan validasi oleh dosen ahli, praktisi, dan pendidikan
7	April 2026	Uji Coba Soal	SMK TPI Al-Ghoniyyah	Kelas XII C (Tidak menerima materi ekologi)
8	Mei 2026	Pretest	SMK TPI Al-Ghoniyyah	Pelaksanaan pretest kelas XI B dan pelaksanaan pertemuan 1

No	Waktu	Kegiatan	Tempat	Keterangan
9	Mei 2026	Pelaksanaan Pembelajaran Pertemuan 2	SMK TPI Al-Ghoniyyah	Pembelajaran ekologi dengan pendekatan STREAM
10	Mei 2026	Pelaksanaan Pembelajaran Pertemuan 3	SMK TPI Al-Ghoniyyah	Pembelajaran ekologi dengan pendekatan STREAM
11	Juni 2026	Pelaksanaan Pertemuan 4	SMK TPI Al-Ghoniyyah	Pembelajaran ekologi dengan pendekatan STREAM
12	Juni 2026	Posttest	SMK TPI Al-Ghoniyyah	Pelaksanaan posttest kelas XI B
13	Agustus 2026	Ujian Tesis	UIN Sunan Gunung Djati	Melaksanakan Ujian Tesis
14	Agustus 2026	Revisi Tesis	UIN Sunan Gunung Djati	Menyusun bimbingan revisi tesis

BAB IV

PEMBAHASAN HASIL PENELITIAN

A. Deskripsi Data Penelitian

Penelitian ini menggunakan model *Mix Method* mengabungkan antara kuantitatif dan kualitatif. Bab ini menyajikan hasil Penelitian berdasarkan rumusan masalah yaitu Desain pembelajaran, keterlaksanaan pembelajaran, peningkatan literasi halal, level kreativitas, dan angket refleksi peserta didik.

1. Hasil Studi Pendahuluan

Hasil studi pendahuluan terdapat tiga tujuan dalam riset ini, yaitu: 1) memahami fenomena yang sedang diteliti secara mendalam, 2) mengidentifikasi kebutuhan penelitian, 3) mengidentifikasi variabel-variabel kunci dan faktor-faktor yang relevan. Agar sampai pada tujuan yang dimaksud, dilakukanlah studi lapangan dengan menggunakan metode observasi, wawancara, analisis dokumen, dan analisis konten.

Studi lapangan dilaksanakan di sekolah menengan pertama yang ada di kabupaten Garut. Fenomena utama yang diamati adalah lingkungan disekitarnya yang dapat dikaitkan dengan materi produktif yaitu paska panenJamur pada topik jamur. Kegiatan pembelajaran masih berpusat kepada guru sehingga keterlibatan peserta didik dalam membangun pengetahuan melaui pengalaman langsung masih terbatas. Dengan penerapan model pembelajaran proyek secara nyata masih belum optimal. Dari aspek kebiasaan disekolah, banyak siswa yang masih menkonsumsi makanan khususnya mie instan yang berlebihan ., sementara sekolah tersebut termasuk sekolah vokasi yang juga melaksanakan budidaya jamur. Dalam masalah tersebut dapat dimanfaatkan sebagai lokasi pelaksaan proyek pembuatan mie jamur berproteun tinggi. Selain itu, sekolah memiliki beberapa fasilitas penunjang, seperti laboratorium IPA, alat praktikum sederhana, Lab kultur jaringan serta lingkungan yang memungkinkan peserta didik melakukan pengamatan dan eksperimen secara langsung.

Berdasarkan wawancara guru produktif di sekolah tersebut, selama ini telah mengacu pada kurikulum yang berlaku yaitu pendekatan deep learning. Namun implementasi model pembelajaran berbasis proyek masih belum optimal karena terbatas waktu, dan perangkat pembelajaran. Guru juga menyampaikan bahwa peserta didik cenderung aktif ke tika mengikuti kegiatan praktikum dibandingkan pembelajaran yang berupa penyapaian materi.

Guru berpendapat bahwa perangkat pembelajaran PjBL berbasis STREAM yang dikembangkan memiliki sintak yang jelas, mudah dipahami, dan sesuai dengan karakteristik peserta didik. Dengan menggunakan proyek pembuatan mie jamur mampu meningkatkan motivasi belajar karena peserta didik terlibat secara langsung dalam mengidentifikasi masalah, merancang solusi, melaksanakan percobaan, hinga mempresentasikan hasil proyek. Selain itu, penerapan literasi halal dalam pembelajaran sangat penting untuk menumbuhkan kepedulian peserta diidk terhadap permasalahan rendahnya literasi halal disekolah. Pembelajaran yang menghubungkan konsep IPA dengan pemasalahan nyata dinilai mampu meningkatkan pemahaman konseptual sekaligus membentuk sikap tanggung jawab terhadap lingkungan.

Berdasarkan temuan tersebut, studi pendahuluan kemudian dilanjutkan dengan tujuan kedua, yaitu mengidentifikasi kebutuhan pembelajaran yang relevan dengan pengembangan literasi lingkungan dan kreativitas peserta didik. Proses identifikasi diawali melalui wawancara mendalam dengan guru Produktif untuk memperoleh informasi mengenai kondisi pembelajaran, karakteristik peserta didik, serta permasalahan yang berkaitan dengan pemahaman dan kepedulian peserta didik terhadap literasi halal. Tahap ini selanjutnya menjadi dasar untuk melakukan diskusi kelompok terarah (*Focus Group Discussion*) yang melibatkan guru Produktifdan pihak terkait dalam pembelajaran Produktif. Diskusi difokuskan pada upaya mengintegrasikan isu halal ke dalam pembelajaran melalui

kegiatan yang kontekstual, bermakna, dan berorientasi pada pemecahan masalah literasi halal di sekitar peserta didik.

Hasil identifikasi kebutuhan menunjukkan beberapa hal penting, yaitu: (1) pembelajaran produktif perlu diarahkan pada peningkatan literasi halal peserta didik, terutama dalam memahami permasalahan pentingnya literasi halal , pemanfaatan jamur, serta upaya pengelolaan budidaya jamur secara maksimal, (2) pembelajaran perlu memberikan pengalaman langsung melalui kegiatan praktik dan proyek yang memungkinkan peserta didik menghubungkan konsep produktif dengan permasalahan nyata di lingkungan sekitar; (3) diperlukan kegiatan pembelajaran yang dapat mendorong kreativitas peserta didik melalui proses merancang, membuat, menguji, dan mengembangkan suatu produk atau solusi terhadap permasalahan lingkungan; dan (4) pemanfaatan budidaya jamur yang mudah ditemukan di lingkungan sekitar dapat dikembangkan menjadi pembuatan mie jamur sebagai proyek pembelajaran yang kontekstual. Kegiatan pembuatan mie jamur memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk menerapkan konsep sains dan halal , melakukan pengamatan dan pengukuran, mengolah data, bekerja secara kolaboratif, serta menghasilkan solusi sederhana terhadap permasalahan konsumsi mie jamur yang berlebihan. Dengan demikian, proyek pembuatan mie jamur berpotensi menjadi sarana pembelajaran yang tidak hanya meningkatkan literasi halal, tetapi juga mengembangkan kreativitas peserta didik melalui pengalaman belajar yang aktif, kontekstual, dan berbasis proyek.

2. Hasil Studi Literatur

Kajian bibliometrik dalam studi pendahuluan ini dilakukan untuk memetakan arah perkembangan riset global mengenai integrasi pendekatan STREAM dalam pembelajaran sains. Analisis bibliometrik secara umum digunakan untuk memetakan tren publikasi ilmiah dan melacak kontribusi riset dari waktu ke waktu (Saraswati dkk, 2026). Di samping itu, metode ini sangat membantu dalam mendeteksi kluster keilmuan yang paling sering diteliti serta melacak publikasi yang paling berpengaruh di database global

(Syahmani *et al*., 2020). Oleh karena itu, pengumpulan data literatur dari database bereputasi menjadi langkah awal yang strategis untuk melihat dinamika penelitian bertema pembelajaran berbasis proyek

Melalui pencarian literatur menggunakan aplikasi *Publish or Perish* pada *Google Scholar*, teridentifikasi jumlah artikel yang signifikan berkaitan dengan tema penelitian ini. Hasil ekstraksi data dari database *Google Scholar* untuk rentang tahun 2023 hingga 2024 berhasil menjaring sebanyak 150 artikel jurnal ilmiah yang relevan (Saraswati dkk, 2026). Kumpulan publikasi ilmiah tersebut tercatat telah menghasilkan total sitasi mencapai 1.872 kutipan dengan nilai perolehan h-index sebesar 19 (Saraswati dkk, 2026). Tingginya angka sitasi dan indeks kepengaruhan ini menunjukkan bahwa diskursus mengenai model pembelajaran berbasis proyek terintegrasi lingkungan memiliki daya tarik yang kuat di kalangan akademisi. Ringkasan parameter temuan analisis bibliometrik terdapat pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Ringkasan Parameter dan Temuan Analisis Bibliometrik

Parameter Analisis	Detail Data dan Temuan
Database Sumber	Google Scholar (diakses melalui Publish or Perish)
Rentang Tahun Analisis	2023 - 2024
Kata Kunci Pencarian	"PjBL, STREAM, Literasi halal, Kreativitas,"
Statistik Publikasi	200 artikel ilmiah, 1.872 total sitasi, h-index = 19
Node Sentral Jaringan	"literasi halal"
Kluster Utama Visualisasi	10 kluster (*awareness, bioremediation, biotechnology, critical thinking, digital literacy, effectiveness, environmental remediation, pjbl, outcome, dan principle*)

Visualisasi overlay jaringan riset menggunakan perangkat lunak *VOSviewer* mengungkapkan dominasi topik tertentu yang menjadi fokus utama riset tanah global. Berdasarkan pemetaan visual tersebut, kata kunci 'halal literacy' atau literasi halal teridentifikasi menempati posisi sentral

sebagai node terbesar di dalam jaringan riset. Lingkaran node utama ini dikelilingi oleh sepuluh kluster utama riset seperti *awareness, bioremediation, biotechnology, critical thinking*, hingga *environmental remediation* (Saraswati dkk, 2026). Pemetaan ini menunjukkan bahwa penelitian literasi halal masih sangat didominasi oleh pendekatan teknis-saintifik murni dibanding integrasi multidisipliner lainnya.

Penemuan paling menarik dari pemetaan bibliometrik ini adalah absennya integrasi nilai spiritual-keagamaan di dalam jaringan riset pembuatan mie jamur. Dalam visualisasi overlay jaringan riset interdisipliner tersebut, elemen religi (*religion*) sama sekali belum muncul atau terhubung dalam kluster pemulihan tanah (Saraswati dkk, 2026). Padahal, integrasi unsur agama dalam kerangka pembelajaran sains teknologi terbukti sangat efektif untuk membangun moralitas dan tanggung siswa (Rahmawati dkk, 2020). Celah penelitian yang sangat lebar inilah yang memperkuat urgensi penelitian STREAM untuk menghadirkan pembaharuan dalam pembelajaran produktif yang holistik.

Studi literatur berbasis bibliometrik ini pada akhirnya mengonfirmasi bahwa arah riset baru harus segera mengarah pada penggabungan sains, spiritualitas, dan aksi peningkatan literasi halal. Sebagian besar penelitian terdahulu dinilai masih terpisah-pisah dan kurang detail dalam menyajikan integrasi komprehensif antara aspek lingkungan dengan nilai ketuhanan (Azis dkk., 2025). Padahal, kesatuan pembelajaran interdisipliner sangat penting sebagai alternatif model instruksional abad ke-21 guna mewujudkan pembelajaran yang bermakna (Kemendikdasmen RI, 2025). Dengan demikian, proyek pembuatan pupuk organik cair dari limbah buah untuk bioremediasi tanah sekolah ini hadir sebagai solusi praktis sekaligus mengisi kesenjangan riset global yang ada.

B. Hasil Penelitian

1. Desain Pembelajaran Berbasis Proyek Terintegrasi STREAM dalam Pembuatan Mie Jamur Berprotein Tinggi

Hasil penelitian ini disusun untuk menjawab rumusan masalah pertama. Berdasarkan dokumen Capaian Pembelajaran (CP) produktif Fase F, materi yang berkaitan dengan inovasi pengolahan pangan, bioteknologi, dan penerapan teknologi pangan menjadi bagian penting dalam pengembangan kompetensi peserta didik, khususnya dalam memahami prinsip pengolahan bahan pangan berbasis potensi lokal, nilai gizi, serta penerapan konsep ilmiah dalam menghasilkan produk yang aman dan berkualitas (Kemendikbudristek, 2022). Desain pembelajaran dalam penelitian ini berkaitan dengan pengembangan instrumen penelitian yang melalui proses validasi oleh validator ahli. Proses validasi melibatkan tiga orang validator, yaitu ahli pedagogik, ahli STREAM, dan praktisi bidang pengolahan pangan.

Desain pembelajaran pada penelitian ini dikembangkan dengan mengintegrasikan pendekatan STREAM ke dalam model *Project Based Learning* (PjBL) dengan topik proyek pembuatan mie jamur berprotein tinggi. Pengembangan desain pembelajaran ini bertujuan untuk meningkatkan literasi halal peningkatan kreativitas, serta keterampilan inovasi peserta didik melalui kegiatan proyek yang kontekstual dan berorientasi pada pemecahan masalah nyata dalam bidang pangan. Proyek pembuatan mie jamur berprotein tinggi dirancang sebagai aktivitas pembelajaran yang menghubungkan konsep biologi, teknologi pangan, rekayasa produk, analisis kandungan nutrisi, hingga penerapan prinsip kewirausahaan.

Desain pembelajaran tersebut menggambarkan tahapan pembelajaran yang sistematis dan terstruktur, dimulai dari identifikasi permasalahan terkait kebutuhan pangan bergizi, eksplorasi potensi jamur sebagai sumber protein alternatif, perancangan produk, proses pembuatan mie jamur, pengujian kualitas produk, hingga penyampaian hasil proyek.

Setiap tahapan pembelajaran mengintegrasikan komponen STREAM sesuai dengan karakteristik materi dan capaian pembelajaran Fase F. Desain penelitian ini mencakup pengembangan perangkat pembelajaran yang terdiri atas modul ajar, Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD), instrumen asesmen literasi sains, lembar refleksi peserta didik, serta rubrik penilaian kreativitas produk.

Desain LKPD dalam penelitian ini dikembangkan dengan mengintegrasikan seluruh komponen STREAM secara sistematis untuk mendukung ketercapaian tujuan pembelajaran yang menekankan peningkatan literasi halal dan kreativitas peserta didik. LKPD dirancang sebagai panduan aktivitas proyek mulai dari tahap identifikasi masalah, perencanaan formulasi mie jamur berprotein tinggi, pemilihan bahan, proses produksi, analisis hasil produk, hingga evaluasi dan refleksi. Asesmen literasi sains dalam pembelajaran berbasis proyek terintegrasi STREAM dirancang untuk mengukur kemampuan peserta didik dalam memahami konsep ilmiah, menganalisis informasi terkait kandungan gizi jamur, menerapkan prinsip teknologi pangan, serta mengembangkan solusi inovatif melalui proyek pembuatan mie jamur berprotein tinggi. Rekapitulasi validasi perangkat pembelajaran disajikan pada Tabel 4.2 berikut.

Tabel 4.2 Rekapitulasi Validasi Perangkat Pembelajaran

No	Instrumen	Skor V1	Skor V2	Skor V3	Skor Akhir	Kategori
1	Modul Ajar	92,3%	95,4%	93,8%	92,3%	Layak Digunakan
2	LKPD	100%	100%	100%	100%	Layak Digunakan
3	Soal Literasi Halal	99,5%	99,5%	-	99,5%	Layak Digunakan
4	Rubrik Kreativitas	87%	87%	-	87%	Layak Digunakan
5	Instrumen Keterlaksanaan (Guru)	100%	-	-	100%	Layak Digunakan
6	Instrumen Keterlaksanaan (Peserta Didik)	100%	-	-	100%	Layak Digunakan

No	Instrumen	Skor V1	Skor V2	Skor V3	Skor Akhir	Kategori
7	Instrumen Refleksi	-	-	100%	100%	Layak Digunakan
8	Uji Keterbacaan LKPD	-	-	80%	80%	Layak Digunakan

Keterangan:

V1 = Validator Dosen Ahli Pedagogik

V2 = Validator Dosen Ahli Pedagogik

V3 = Validator Guru Praktisi

Berdasarkan nilai rata-rata persentase validasi perangkat pembelajaran termasuk model ajar PjBL dari validator dosen ahli sebesar 92,3% yang termasuk dalam kategori sangat valid. Hal ini dikarenakan perangkat pembelajaran termasuk modul ajar telah memuat kejelasan petunjuk, kesesuaian tata urutan materi pelajaran dengan tingkat kemampuam literasi lingkungan, memuat langkah-langkah PjBL dan penggunaan bahasa sudah sesuai dengan EYD dan menggunakan struktur kalimat yang sederhana dan mudah dipahami, sehingga mampu mengukur apa yang seharusnya diukur. Oleh karena itu, bahan ajar yang telah dikembangkan memenuhi aspek kelayakan.

2. Keterlaksanaan Pembelajaran Berbasis Proyek Terintegrasi STREAM untuk Meningkatkan Literasi Halal Dan Kreativitas Peserta Didik

Keterlaksanaan pembelajaran berbasis proyek (PjBL) terintegrasi STREAM pada proyek pembuatan mie jamur berprotein tinggi dianalisis berdasarkan aktivitas belajar peserta didik menggunakan pendekatan AABTLT (*Analysis of Ability Based on Teaching and Learning Trajectory*). Pendekatan ini digunakan untuk menggambarkan keterlibatan peserta didik selama proses pembelajaran berlangsung melalui pengamatan terhadap aktivitas, respons, interaksi, serta perkembangan kemampuan peserta didik pada setiap tahapan pembelajaran.

Observasi keterlaksanaan dilakukan untuk mengetahui sejauh mana peserta didik mengikuti setiap sintaks pembelajaran berbasis proyek yang terintegrasi dengan komponen STREAM (*Science, Technology, Religion, Engineering, Art, and Mathematics*), mulai dari tahap orientasi masalah hingga tahap penyelesaian dan evaluasi proyek. Analisis AABTLT dilakukan dengan memperhatikan aktivitas belajar peserta didik yang muncul selama pembelajaran, seperti kemampuan memahami permasalahan, menghubungkan konsep dengan proyek yang dilakukan, berdiskusi, mengembangkan ide, serta menyusun solusi berdasarkan hasil pemikiran kelompok.

Pada pertemuan pertama, kegiatan pembelajaran difokuskan pada tahap menentukan pertanyaan mendasar dan perencanaan proyek. Berdasarkan hasil observasi menggunakan pendekatan AABTLT, peserta didik menunjukkan keterlibatan melalui aktivitas merespons pertanyaan apersepsi, mengemukakan pengetahuan awal mengenai jamur, memahami konsep karakteristik dan kandungan nutrisi jamur, serta mengidentifikasi permasalahan terkait pemanfaatan jamur sebagai bahan pangan alternatif.

Selanjutnya, peserta didik terlibat dalam kegiatan diskusi kelompok untuk menganalisis potensi jamur sebagai sumber protein dan menentukan rancangan awal proyek pembuatan mie jamur berprotein tinggi. Aktivitas tersebut terlihat melalui keterlibatan peserta didik dalam mengisi LKPD, menyampaikan pendapat, melakukan pertukaran ide, serta menyusun langkah kerja proyek. Berdasarkan analisis AABTLT, aktivitas belajar tersebut menunjukkan bahwa peserta didik mulai membangun pemahaman konseptual dan kemampuan berpikir kreatif melalui proses pembelajaran berbasis proyek yang disajikan pada Gambar 4.1.



Gambar 4. 1 Gambar pembelajaran PJBL dengan penerapan AABTLT

Keterlibatan peserta didik pada tahap awal pembelajaran menunjukkan bahwa sintaks PjBL terintegrasi STREAM dapat mendorong peserta didik untuk tidak hanya memahami konsep biologi mengenai jamur, tetapi juga menerapkan konsep tersebut dalam konteks penyelesaian masalah nyata melalui pembuatan produk pangan inovatif. Hasil observasi keterlaksanaan pembelajaran berbasis proyek terintegrasi STREAM untuk menjawab rumusan masalah kedua, memiliki beberapa pertemuan pertama dan kedua, hasil observasi keterlaksanaan pembelajaran per pertemuan terhadap peserta didik terintegrasi AABTLT dengan *Student Activity Sheet* (SAS) disajikan dalam Tabel 4.3.

Tabel 4.3 Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran

No	Sintak PjBL STREAM	Pertemuan	No Aspek yang Diamati	Persentase	Kategori
1	*Reflection, Research, Discovery*	1	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22	77,1%	Baik
2	*Application, Communication*	2	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14	77,9%	Baik
Total Skor				**77,5%**	**Baik**

(Lampiran B)

Hasil observasi menunjukkan bahwa keterlaksanaan pembelajaran dengan menggunakan sintaks PjBL berbasis STREAM berada pada

kategori baik dengan rata-rata persentase keseluruhan 77,5%. Hasil observasi menunjukkan bahwa keterlaksanaan aktivitas siswa pada setiap tahapan PjBL terintegrasi STREAM berada dalam kategori baik, dengan rata-rata sebesar 77,5%. Siswa terlibat aktif dalam seluruh proses, terutama saat membuat, menguji, dan mempresentasikan proyek.

Pada tahap *Reflection, Research, Discovery* sedikit lebih rendah 77,1%, (kategori baik), keseluruhan aktivitas menunjukkan keterlibatan yang optimal. Keterlaksanaan pembelajaran berbasis proyek (PjBL) terintegrasi STREAM pada pertemuan pertama dianalisis berdasarkan aktivitas peserta didik selama mengikuti setiap tahapan pembelajaran.

Analisis dilakukan menggunakan pendekatan AABTLT (*Analysis of Ability Based on Teaching and Learning Trajectory*) untuk melihat keterlibatan peserta didik dalam membangun pemahaman konsep, merespons permasalahan, melakukan diskusi, serta merancang proyek pembuatan mie jamur berprotein tinggi. Berdasarkan hasil observasi keterlaksanaan pembelajaran pada pertemuan pertama, diperoleh skor rata-rata pada setiap fase PjBL sebagaimana disajikan pada Tabel 4.4.

Tabel 4.4 Rata Rata Fase *Project Based Learning* Pertemuan Pertama

No	Sintak PjBL STREAM	Pertemuan	Skor Rata-Rata	Persentase	Kategori
1	Apersepsi	1	70,27	70,27%	Baik
2	Pertanyaan mendasar	1	81,02	81,02%	Sangat Baik
3	Mendesain perencanaan produk	1	70,50	70,50%	Baik
4	Menyusun jadwal proyek	1	74,30	74,30%	Baik
5	Penutup/kesimpulan	1	76,00	76,00%	Baik

Berdasarkan tabel tersebut, keterlaksanaan pembelajaran pada pertemuan pertama menunjukkan bahwa seluruh tahapan pembelajaran berbasis proyek telah terlaksana dengan kategori baik hingga sangat baik. Tahap dengan skor tertinggi terdapat pada fase pertanyaan mendasar

dengan nilai rata-rata 81,02%. Hal ini menunjukkan bahwa peserta didik mampu merespons permasalahan yang diberikan guru terkait pemanfaatan jamur sebagai bahan pangan alternatif. Pada tahap ini, aktivitas belajar berdasarkan pendekatan AABTLT terlihat melalui kemampuan peserta didik dalam mengidentifikasi permasalahan, menyampaikan pendapat awal, serta menghubungkan konsep jamur dengan kebutuhan pengembangan produk mie jamur berprotein tinggi.

Tahap apersepsi memperoleh skor rata-rata 70,27%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa sebagian besar peserta didik telah mampu mengikuti kegiatan penguatan konsep awal mengenai karakteristik jamur, kandungan nutrisi, serta pemanfaatannya dalam kehidupan sehari-hari. Berdasarkan analisis AABTLT, aktivitas peserta didik pada tahap ini terlihat dari respons terhadap pertanyaan pemantik, penyampaian pengetahuan awal, dan keterlibatan dalam menghubungkan materi sebelumnya dengan proyek yang akan dilakukan. Namun, skor yang belum mencapai kategori sangat tinggi menunjukkan bahwa masih terdapat peserta didik yang membutuhkan arahan lebih lanjut untuk mengaitkan konsep awal dengan permasalahan proyek.

Pada tahap mendesain perencanaan produk diperoleh skor rata-rata 70,50%. Tahap ini menunjukkan bahwa peserta didik mulai terlibat dalam proses perancangan proyek melalui kegiatan diskusi kelompok, menentukan ide produk, memilih bahan, serta menyusun rancangan awal pembuatan mie jamur. Berdasarkan pendekatan AABTLT, aktivitas tersebut menggambarkan proses konstruksi pengetahuan melalui kerja sama kelompok dan penerapan konsep biologi dalam merancang solusi terhadap permasalahan yang diberikan.

Selanjutnya, tahap menyusun jadwal memperoleh skor rata-rata 74,30%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa peserta didik telah mampu berpartisipasi dalam menentukan pembagian tugas dan tahapan kegiatan proyek. Aktivitas peserta didik terlihat melalui penyusunan langkah kerja, pengaturan waktu pelaksanaan proyek, serta kesepakatan tugas

antaranggota kelompok. Kegiatan ini menunjukkan adanya kemampuan kolaborasi dan tanggung jawab dalam proses pembelajaran berbasis proyek.

Pada tahap penutup atau penyimpulan memperoleh skor rata-rata 76,00%. Hasil ini menunjukkan bahwa peserta didik mampu melakukan refleksi awal terhadap pembelajaran yang telah dilakukan. Melalui kegiatan penyimpulan, peserta didik mulai memahami hubungan antara konsep jamur, pemanfaatan bahan pangan, dan rancangan proyek yang akan dikembangkan pada pertemuan berikutnya.

Secara keseluruhan, hasil analisis keterlaksanaan pembelajaran pada pertemuan pertama menunjukkan bahwa penerapan model PjBL terintegrasi STREAM pada proyek pembuatan mie jamur berprotein tinggi mampu melibatkan peserta didik secara aktif dalam setiap tahapan pembelajaran. Berdasarkan pendekatan AABTLT, aktivitas peserta didik tidak hanya terlihat dari keikutsertaan dalam kegiatan pembelajaran, tetapi juga melalui proses memahami masalah, membangun konsep, bekerja sama, serta merancang solusi berbasis proyek. Hal ini menunjukkan bahwa pembelajaran telah berjalan sesuai dengan karakteristik PjBL yang menempatkan peserta didik sebagai pusat kegiatan pembelajaran.

Pada pertemuan kedua yang disajikan pada Gambar 4.2, kegiatan pembelajaran berfokus pada praktik langsung pembuatan mie jamur-masing masing kelompok. Observasi difokuskan pada partisipasi siswa dalam mempersiapkan alat dan bahan, menjalankan prosedur pembuatan mie jamur sesuai rencana, serta mendesain kemasan produk secara kreatif dan informatif. Selain itu, keterlibatan siswa dalam mengintegrasikan nilai nilai keagamaan penerapan literasi hala dan toyyib juga diamati, seperti pada aktivitas pembuatan mie jamur berprotein tinggi dengan selalu memperhatikan proses kehalalan dalam pembuatan mie jamur, dokumentasi proses, serta perencanaan pembuatan kemasan yang menarik.



Gambar 4. 2 Pembelajaran Pembuatan Mie Jamur

Observasi ini memberikan gambaran mengenai bagaimana siswa menerapkan hasil perencanaan mereka ke dalam praktik nyata serta menunjukkan kreativitas dan tanggung jawab mereka selama kegiatan berlangsung. Pada Pertemuan ini juga merupakan tahap akhir dalam pembelajaran proyek ini, yang berfokus pada presentasi dan refleksi hasil pembuatan mie jamur oleh masing-masing kelompok. Observasi difokuskan pada partisipasi siswa dalam menyampaikan hasil observasi pembuatan mie jamur, menjelaskan inovasi yang diterapkan, serta kemampuan mereka dalam menjawab pertanyaan dan menerima umpan balik. Selain itu, kegiatan refleksi juga menjadi bagian penting untuk mengukur pemahaman dan kesadaran siswa terhadap proses pembelajaran yang telah mereka lalui. Observasi ini menunjukkan bagaimana siswa tidak hanya menyelesaikan proyek, tetapi juga merefleksikan pengalaman belajar mereka dalam konteks sains, teknologi, dan keberlanjutan. Berikut kegiatan keterlaksanaan pembelajaran siswa pada pertemuan pertama.

Keterlaksanaan pembelajaran berbasis proyek (PjBL) terintegrasi STREAM pada pertemuan kedua dilakukan untuk mengetahui aktivitas peserta didik dalam tahap pelaksanaan proyek pembuatan mie jamur berprotein tinggi. Analisis keterlaksanaan pembelajaran dilakukan menggunakan pendekatan AABTLT yang bertujuan untuk menggambarkan perkembangan aktivitas belajar peserta didik selama mengikuti setiap tahapan pembelajaran.

Pada pertemuan kedua, kegiatan pembelajaran berfokus pada pelaksanaan proyek, pengujian hasil produk, serta refleksi terhadap proses yang telah dilakukan. Berdasarkan hasil observasi keterlaksanaan pembelajaran, diperoleh skor rata-rata pada setiap fase PjBL sebagaimana disajikan pada Tabel 4.5berikut

Tabel 4.5 Rata Rata Fase *Project Based Learning* Pertemuan Kedua

No	Sintak PjBL STREAM	Pertemuan	Skor Rata-Rata	Kategori
1	Apersepsi	2	86,5	Baik
2	Menguji hasil	2	71,33	Sangat Baik
3	Evaluasi pengalaman belajar	2	67,00	Baik
4	Penutup/kesimpulan	2	88,0	Baik

Berdasarkan tabel tersebut, keterlaksanaan pembelajaran pada pertemuan kedua menunjukkan bahwa seluruh tahapan pembelajaran PjBL terintegrasi STREAM telah terlaksana dengan kategori baik hingga sangat baik. Skor rata-rata tertinggi diperoleh pada tahap penutup/kesimpulan dengan nilai 88,00, sedangkan skor terendah terdapat pada tahap evaluasi pengalaman belajar dengan nilai 67,00.

Tahap apersepsi memperoleh skor rata-rata 86,50 dengan kategori baik. Hasil ini menunjukkan bahwa peserta didik telah memiliki kesiapan dalam mengikuti pembelajaran lanjutan setelah memahami konsep dan rancangan proyek pada pertemuan sebelumnya. Berdasarkan pendekatan AABTLT, aktivitas belajar peserta didik terlihat melalui kemampuan mengingat kembali konsep jamur, memahami tujuan kegiatan proyek, serta menghubungkan pembelajaran sebelumnya dengan proses pembuatan mie jamur. Pada tahap ini, peserta didik mulai menunjukkan kemampuan menghubungkan konsep ilmiah dengan aktivitas praktik yang dilakukan.

Pada tahap menguji hasil diperoleh skor rata-rata 71,33. Tahap ini merupakan bagian penting dalam pembelajaran berbasis proyek karena peserta didik mulai menerapkan rancangan yang telah dibuat melalui proses pembuatan dan pengujian produk mie jamur berprotein tinggi.

Berdasarkan analisis AABTLT, aktivitas peserta didik terlihat melalui keterlibatan dalam melakukan pengamatan terhadap karakteristik produk, menganalisis kesesuaian hasil dengan rancangan awal, serta melakukan diskusi kelompok untuk mengevaluasi kualitas produk yang dihasilkan. Kegiatan tersebut menunjukkan adanya proses berpikir ilmiah melalui pengamatan, analisis, dan pengambilan keputusan berdasarkan hasil proyek.

Tahap evaluasi pengalaman belajar memperoleh skor rata-rata 67,00 dengan kategori baik. Nilai ini menunjukkan bahwa peserta didik telah melakukan refleksi terhadap proses pelaksanaan proyek, meskipun masih membutuhkan arahan guru dalam mengidentifikasi kelebihan, kendala, dan perbaikan produk. Berdasarkan pendekatan AABTLT, aktivitas refleksi terlihat melalui kemampuan peserta didik dalam menyampaikan pengalaman selama proses pembuatan produk, mengidentifikasi kesulitan yang dihadapi, serta memberikan masukan untuk penyempurnaan proyek berikutnya.

Selanjutnya, tahap kesimpulan memperoleh skor rata-rata 88,00 dengan kategori baik. Hasil tersebut menunjukkan bahwa peserta didik mampu menyimpulkan keterkaitan antara konsep materi jamur dengan penerapan proyek pembuatan mie jamur. Pada tahap ini, aktivitas peserta didik terlihat melalui penyampaian hasil diskusi, penguatan pemahaman konsep, serta penyimpulan manfaat pemanfaatan jamur sebagai bahan pangan alternatif yang memiliki nilai gizi.

Secara keseluruhan, hasil analisis keterlaksanaan pembelajaran pada pertemuan kedua menunjukkan bahwa model PjBL terintegrasi STREAM mampu meningkatkan keterlibatan aktif peserta didik dalam proses pembelajaran berbasis produk. Berdasarkan pendekatan AABTLT, peserta didik tidak hanya mengikuti langkah kerja proyek, tetapi juga terlibat dalam proses mengamati, menganalisis, mengevaluasi, dan melakukan refleksi terhadap produk yang dikembangkan. Hal ini menunjukkan bahwa pembelajaran telah berjalan sesuai karakteristik PjBL

yang menekankan pengalaman belajar melalui penyelesaian masalah nyata dan menghasilkan produk.

3. Peningkatan Literasi Halal Berbasis Proyek Terintegrasi STREAM STREAM Pada Pembuatan Mie Jamur Berprotein Tinggi

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah terdapat peningkatan literasi halal antara peserta didik yang mengikuti pembelajaran proyek terintegrasi STREAM dengan peserta didik yang mengikuti pembelajaran proyek tanpa integrasi STREAM dalam proyek pembuatan mie jamur berprotein tinggi.

Kemampuan hasil belajar peserta didik pada materi Biologi di SMK TPI Al-Ghoniyyah dianalisis berdasarkan hasil evaluasi pembelajaran sebelumnya. Data hasil belajar diperoleh dari 26 peserta didik yang mengikuti proses pembelajaran. Berdasarkan hasil analisis data, diperoleh nilai hasil belajar dengan rata-rata sebesar 80,21. Nilai tersebut menunjukkan bahwa secara umum peserta didik telah memiliki kemampuan yang cukup baik dalam memahami konsep biologi pada submateri tanaman sayur.

Meskipun demikian, hasil belajar peserta didik menunjukkan adanya variasi kemampuan antar individu. Nilai tertinggi yang diperoleh peserta didik yaitu 87,5, sedangkan nilai terendah yaitu 65. Perbedaan capaian hasil belajar tersebut menunjukkan bahwa tingkat penguasaan konsep biologi setiap peserta didik masih beragam. Oleh karena itu, hasil belajar peserta didik selanjutnya dikelompokkan ke dalam tiga kategori kemampuan, yaitu kategori tinggi, sedang, dan rendah untuk mengetahui distribusi kemampuan peserta didik secara lebih rinci.

Berikut pengelompokan hasil belajar siswa pada materi produktif submateri tanaman sayur menjadi tiga kelompok berdasarkan kategori tinggi, sedang, dan rendah disajikan pada Tabel 4.6, Tabel 4.7 dan Tabel 4.8. Pengelompokan menggunakan batas kategori sebelumnya:

Tabel 4. 6 Rata Rata Hasil Belajar Siswa Kategori Tinggi

No	Nama Siswa	Nilai Rata-rata	Kategori
1	Peserta didik 10	87,5	Tinggi
2	Peserta didik 18	87,5	Tinggi
Rata-rata		**87,5**	**Tinggi**

Tabel 4.7 Rata-Rata Hasil Belajar Siswa Kategori Sedang

No	Nama Siswa	Nilai Rata-rata	Kategori
1	Peserta didik 1	82,5	Sedang
2	Peserta didik 2	65	Sedang
3	Peserta didik 3	82,5	Sedang
4	Peserta didik 4	82,5	Sedang
5	Peserta didik 5	77,5	Sedang
6	Peserta didik 6	80	Sedang
7	Peserta didik 7	80	Sedang
8	Peserta didik 8	85	Sedang
9	Peserta didik 9	77,5	Sedang
10	Peserta didik 11	80	Sedang
11	Peserta didik 12	82,5	Sedang
12	Peserta didik 13	78	Sedang
13	Peserta didik 14	75	Sedang
14	Peserta didik 15	85	Sedang
15	Peserta didik 17	82,5	Sedang
16	Peserta didik 19	80	Sedang
17	Peserta didik 20	77,5	Sedang
18	Peserta didik 21	77,5	Sedang
19	Peserta didik 23	85	Sedang
20	Peserta didik 24	85	Sedang
21	Peserta didik 25	80	Sedang
22	Peserta didik 26	85	Sedang
Rata-rata		**80,25**	**Sedang**

Tabel 4.8 Rata Rata Hasil Belajar Siswa Kategori Rendah

No	Nama Siswa	Nilai Rata-rata	Kategori
1	Peserta didik 12	65	Rendah
2	Peserta didik 16	72,5	Rendah
3	Peserta didik 22	72,5	Rendah
Rata-rata		**70,00**	**Rendah**

Berdasarkan hasil pengelompokan tersebut, sebagian besar peserta didik berada pada kategori sedang. Hal ini menunjukkan bahwa mayoritas

peserta didik telah mampu memahami konsep dasar materi tanaman sayur, namun masih memerlukan penguatan untuk meningkatkan kemampuan hingga mencapai kategori tinggi. Variasi hasil belajar yang diperoleh peserta didik dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor, seperti kemampuan awal, keterlibatan selama proses pembelajaran, motivasi belajar, serta kemampuan menghubungkan konsep biologi dengan kegiatan produktif yang dilakukan.

Berdasarkan hasil pengelompokan kemampuan hasil belajar peserta didik pada materi produktif submateri tanaman sayur, diperoleh tiga kategori kemampuan, yaitu tinggi, sedang, dan rendah. Kelompok dengan kategori sedang mendominasi dengan jumlah 21 peserta didik (80,77%), sedangkan kategori tinggi terdiri atas 2 peserta didik (7,69%) dan kategori rendah sebanyak 3 peserta didik (11,54%). Hasil tersebut menunjukkan bahwa sebagian besar peserta didik telah mencapai kemampuan pemahaman yang cukup baik terhadap materi tanaman sayur, meskipun masih terdapat beberapa peserta didik yang membutuhkan pendampingan lebih lanjut untuk meningkatkan penguasaan konsep dan keterampilan praktik.

Sementara itu data literasi Halal peserta didik pada satu kelas eksperimen diolah menggunakan SPSS 26 untuk mengetahui gambaran awal dan peningkatan nilai. Peningkatan literasi halal peserta didik dihitung menggunakan skor *N-Gain* yang dikonversi ke dalam persentase. Hasil perhitungan ditampilkan dalam Tabel 4.9.

Tabel 4.9 Deskripsi Statistik *N-Gain Persentase* Literasi Halal

	N	***Minimum***	***Maximum***	***Mean***	***Std. Deviation***
Ngain_score	26	.00	1.00	.7144	.18993
Ngain_persen	26	.00	100.00	71.4415	18.99278
Valid N (listwise)	26				

(Lampiran B)

Berdasarkan hasil analisis data pada Tabel 4.9 diperoleh nilai *N-Gain* sebesar 0,71 pada kelas penelitian yang termasuk dalam kategori tinggi. Hasil tersebut menunjukkan bahwa penerapan model *Project Based*

Learning (PjBL) berbasis STREAM mampu meningkatkan hasil belajar peserta didik secara signifikan. Berdasarkan kriteria Hake (1999), nilai *N-Gain* sebesar 0,71 termasuk kategori tinggi, yang mengindikasikan bahwa pembelajaran yang diterapkan bahwa dapat meningkatkan pemahaman peserta didik setelah diberikan perlakuan dibandingkan dengan kemampuan awal sebelum pembelajaran. Dilihat dari hasil presentase menunjukkan bahwa kelas eksperimen memperoleh rata-rata *N-Gain* persen sebesar 71% yang berada dalam kategori efektif.

Peningkatan kemampuan literasi halal peserta didik dianalisis berdasarkan hasil *pre-test* dan *post-test* yang diberikan sebelum dan setelah pelaksanaan pembelajaran berbasis proyek (PjBL) terintegrasi STREAM pada pembuatan mie jamur. Analisis peningkatan dilakukan menggunakan nilai *N-Gain* untuk mengetahui sejauh mana peningkatan pemahaman peserta didik setelah mengikuti proses pembelajaran.

Berdasarkan hasil analisis data pada 13 peserta didik, diperoleh nilai rata-rata *N-Gain* sebesar 0,82 dengan persentase peningkatan sebesar 82,38%. Berdasarkan kriteria interpretasi *N-Gain*, nilai tersebut termasuk dalam kategori tinggi. Hasil ini menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis proyek melalui pembuatan mie jamur mampu meningkatkan kemampuan literasi halal peserta didik secara signifikan.

Peningkatan tersebut terlihat dari perbandingan nilai sebelum dan sesudah pembelajaran. Pada tahap pre-test, nilai peserta didik masih menunjukkan pemahaman awal yang beragam dengan rentang nilai antara 30 hingga 85. Setelah mengikuti pembelajaran berbasis proyek pembuatan mie jamur, nilai post-test meningkat dengan rentang nilai 90 hingga 100. Peningkatan nilai tersebut menunjukkan bahwa peserta didik mengalami perkembangan pemahaman mengenai konsep halal, bahan pangan halal, proses produksi pangan, serta pentingnya memperhatikan aspek kehalalan dalam pembuatan suatu produk makanan.

Berdasarkan hasil perhitungan *N-Gain*, seluruh peserta didik berada pada kategori tinggi. Nilai *N-Gain* tertinggi diperoleh oleh beberapa peserta

didik dengan nilai 1,00 yang menunjukkan adanya peningkatan maksimal dari kemampuan awal menuju kemampuan akhir. Sementara itu, nilai *N-Gain* terendah diperoleh sebesar 0,71, tetapi masih termasuk dalam kategori tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa seluruh peserta didik mengalami peningkatan literasi halal setelah mengikuti pembelajaran. Skor *N-Gain* dengan kriteria tiggi disajikan pada Tabel 4.10.

Peningkatan literasi halal tersebut terjadi karena pembelajaran tidak hanya memberikan pemahaman konsep secara teoritis, tetapi juga melibatkan peserta didik secara langsung dalam kegiatan proyek pembuatan mie jamur. Melalui kegiatan identifikasi bahan, pemilihan bahan yang sesuai prinsip halal, proses pengolahan produk, serta diskusi kelompok, peserta didik memperoleh pengalaman nyata dalam menerapkan konsep literasi halal pada produk pangan.

Berdasarkan pendekatan pembelajaran berbasis proyek, kegiatan pembuatan mie jamur memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk membangun pengetahuan melalui pengalaman langsung. Integrasi aspek *Science, Technology, Religion, Engineering, Art,* and *Mathematics* (STREAM) mendukung peserta didik dalam memahami hubungan antara konsep biologi, teknologi pangan, nilai keagamaan, serta proses rekayasa produk pangan. Dengan demikian, pembelajaran berbasis proyek terintegrasi STREAM dapat menjadi salah satu pendekatan yang efektif dalam meningkatkan literasi halal peserta didik.

Tabel 4.10 Skor *N-Gain* Kriteria Tiggi

No	Nama	*Pretest*	*Posttest*	Rata-rata	Kriteria
1	Peserta didik 1	65	90	0,71	Tinggi
2	Peserta didik 2	55	90	0,78	Tinggi
3	Peserta didik 4	75	95	0,80	Tinggi
4	Peserta didik 5	45	85	0,73	Tinggi
5	Peserta didik 7	60	90	0,75	Tinggi
6	Peserta didik 8	40	95	0,92	Tinggi
7	Peserta didik 12	55	95	0,89	Tinggi
8	Peserta didik 15	85	100	1,00	Tinggi
9	Peserta didik 17	80	95	0,75	Tinggi
10	Peserta didik 18	70	95	0,83	Tinggi

No	Nama	*Pretest*	*Posttest*	Rata-rata	Kriteria
11	Peserta didik 19	30	100	1,00	Tinggi
12	Peserta didik 21	75	95	0,80	Tinggi
13	Peserta didik 26	80	95	0,75	Tinggi
Rata-rata				0,82	Tinggi

Berdasarkan hasil analisis data pada Tabel 4.10 peningkatan kemampuan literasi halal peserta didik dianalisis berdasarkan hasil *pre-test* dan *post-test* yang diberikan sebelum dan setelah pelaksanaan pembelajaran berbasis proyek (PjBL) terintegrasi STREAM pada pembuatan mie jamur. Analisis peningkatan dilakukan menggunakan nilai *N-Gain* untuk mengetahui sejauh mana peningkatan pemahaman peserta didik setelah mengikuti proses pembelajaran.

Berdasarkan hasil analisis data pada 13 peserta didik, diperoleh nilai rata-rata *N-Gain* sebesar 0,82 dengan persentase peningkatan sebesar 82,38%. Berdasarkan kriteria interpretasi *N-Gain*, nilai tersebut termasuk dalam kategori tinggi. Hasil ini menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis proyek melalui pembuatan mie jamur mampu meningkatkan kemampuan literasi halal peserta didik secara signifikan.

Peningkatan tersebut terlihat dari perbandingan nilai sebelum dan sesudah pembelajaran. Pada tahap *pre-test*, nilai peserta didik masih menunjukkan pemahaman awal yang beragam dengan rentang nilai antara 30 hingga 85. Setelah mengikuti pembelajaran berbasis proyek pembuatan mie jamur, nilai *post-test* meningkat dengan rentang nilai 90 hingga 100. Peningkatan nilai tersebut menunjukkan bahwa peserta didik mengalami perkembangan pemahaman mengenai konsep halal, bahan pangan halal, proses produksi pangan, serta pentingnya memperhatikan aspek kehalalan dalam pembuatan suatu produk makanan.

Berdasarkan hasil perhitungan *N-Gain*, seluruh peserta didik berada pada kategori tinggi. Nilai *N-Gain* tertinggi diperoleh oleh beberapa peserta didik dengan nilai 1,00 yang menunjukkan adanya peningkatan maksimal dari kemampuan awal menuju kemampuan akhir. Sementara itu, nilai *N-*

Gain terendah diperoleh sebesar 0,71, tetapi masih termasuk dalam kategori tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa seluruh peserta didik mengalami peningkatan literasi halal setelah mengikuti pembelajaran.

Peningkatan literasi halal tersebut terjadi karena pembelajaran tidak hanya memberikan pemahaman konsep secara teoritis, tetapi juga melibatkan peserta didik secara langsung dalam kegiatan proyek pembuatan mie jamur. Melalui kegiatan identifikasi bahan, pemilihan bahan yang sesuai prinsip halal, proses pengolahan produk, serta diskusi kelompok, peserta didik memperoleh pengalaman nyata dalam menerapkan konsep literasi halal pada produk pangan.

Berdasarkan pendekatan pembelajaran berbasis proyek, kegiatan pembuatan mie jamur memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk membangun pengetahuan melalui pengalaman langsung. Integrasi aspek *Science, Technology, Religion, Engineering, Art, and Mathematics* (STREAM) mendukung peserta didik dalam memahami hubungan antara konsep biologi, teknologi pangan, nilai keagamaan, serta proses rekayasa produk pangan. Dengan demikian, pembelajaran berbasis proyek terintegrasi STREAM dapat menjadi salah satu pendekatan yang efektif dalam meningkatkan literasi halal peserta didik. Sementara itu untuk kriteria sedang dapat dilihat pada Tabel 4.11.

Tabel 4.11 Skor *N-Gain* Kriteria Sedang

No	Nama	*Pretest*	*Posttest*	Rata-rata	Kriteria
1	Peserta didik 3	75	90	0,60	Sedang
2	Peserta didik 6	35	65	0,46	Sedang
3	Peserta didik 9	50	75	0,50	Sedang
4	Peserta didik 4	85	95	0,67	Sedang
5	Peserta didik 10	45	80	0,64	Sedang
6	Peserta didik 24	85	90	0,33	Sedang
7	Peserta didik 26	85	90	0,33	Sedang
Rata-rata				0,82	Tinggi

Berdasarkan hasil analisis data pada 7 peserta didik, diperoleh nilai rata-rata *N-Gain* sebesar 0,50 dengan persentase peningkatan sebesar 50%.

Berdasarkan kriteria interpretasi *N-Gain*, nilai tersebut termasuk dalam kategori sedang. Hasil ini menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis proyek melalui pembuatan mie jamur mampu meningkatkan kemampuan literasi halal peserta didik, meskipun tingkat peningkatannya belum mencapai kategori tinggi.

Berdasarkan data hasil pre-test dan post-test, terlihat bahwa seluruh peserta didik mengalami peningkatan nilai setelah mengikuti pembelajaran. Nilai *pre-test* peserta didik berada pada rentang 35 hingga 85, sedangkan nilai post-test meningkat menjadi 65 hingga 95. Peningkatan tersebut menunjukkan bahwa peserta didik mengalami perkembangan pemahaman mengenai konsep literasi halal, terutama dalam memahami pemilihan bahan pangan, proses pengolahan makanan, serta keterkaitan aspek kehalalan dalam pembuatan produk pangan.

Nilai *N-Gain* tertinggi diperoleh oleh peserta didik dengan nilai 0,67, sedangkan nilai *N-Gain* terendah sebesar 0,33. Perbedaan nilai peningkatan tersebut menunjukkan bahwa setiap peserta didik memiliki perkembangan pemahaman yang berbeda setelah mengikuti proses pembelajaran. Peserta didik yang memiliki nilai peningkatan lebih tinggi menunjukkan kemampuan lebih baik dalam menghubungkan konsep literasi halal dengan kegiatan proyek pembuatan mie jamur.

Berdasarkan pendekatan pembelajaran berbasis proyek, kegiatan pembuatan mie jamur memberikan pengalaman langsung kepada peserta didik dalam menerapkan konsep halal pada produk pangan. Peserta didik tidak hanya mempelajari konsep halal secara teoritis, tetapi juga terlibat dalam proses pemilihan bahan, pengolahan produk, dan evaluasi hasil proyek. Aktivitas tersebut membantu peserta didik membangun pemahaman melalui pengalaman nyata. Namun, peningkatan literasi halal pada kelompok kategori sedang menunjukkan bahwa masih terdapat beberapa peserta didik yang membutuhkan penguatan pemahaman, terutama dalam menghubungkan konsep halal dengan aspek teknis produksi pangan. Hal ini dapat disebabkan oleh perbedaan kemampuan

awal, pengalaman belajar sebelumnya, serta tingkat keterlibatan peserta didik selama proses pembelajaran berlangsung.

Secara keseluruhan, hasil analisis menunjukkan bahwa penerapan model pembelajaran berbasis proyek terintegrasi STREAM pada pembuatan mie jamur memberikan pengaruh positif terhadap peningkatan literasi halal peserta didik. Meskipun berada pada kategori sedang, pembelajaran berbasis proyek telah mampu meningkatkan pemahaman peserta didik dari kondisi awal menuju kemampuan yang lebih baik. Untuk kriteria sedang bisa dilihat dalam bentuk Tabel 4.12.

Tabel 4.12 Skor *N-Gain* Kriteria Rendah

No	Nama	*Pretest*	*Posttest*	Rata-rata	Kriteria
1	Peserta didik 11	80	85	0,25	Rendah
2	Peserta didik 16	70	75	0,17	Rendah
3	Peserta didik 17	95	95	0,00	Rendah
Rata-rata				**0,82**	**Tinggi**

Berdasarkan hasil analisis data pada 4.12 diperoleh nilai rata-rata *N-Gain* sebesar 0,14 dengan persentase peningkatan sebesar 14%. Berdasarkan kriteria interpretasi *N-Gain*, nilai tersebut termasuk dalam kategori rendah. Hasil ini menunjukkan bahwa peningkatan kemampuan literasi halal pada kelompok ini masih terbatas dibandingkan dengan kelompok peserta didik yang memperoleh kategori sedang dan tinggi.

Berdasarkan hasil *pre-test* dan *post-test*, terdapat perbedaan peningkatan kemampuan antar peserta didik. Peserta didik dengan kode Pendidik 11 mengalami peningkatan nilai dari 80 menjadi 85 dengan nilai *N-Gain* sebesar 0,25. Selanjutnya, Pendidik 16 mengalami peningkatan dari 70 menjadi 75 dengan nilai *N-Gain* sebesar 0,17. Sementara itu, Pendidik 17 tidak mengalami peningkatan nilai, yaitu tetap memperoleh nilai 95 pada pre-test dan post-test, sehingga menghasilkan nilai *N-Gain* sebesar 0,00.

Hasil tersebut menunjukkan bahwa sebagian peserta didik pada kategori rendah telah memiliki kemampuan awal literasi halal yang cukup

tinggi, tetapi peningkatan setelah pembelajaran relatif kecil. Hal ini terlihat pada peserta didik yang memperoleh nilai awal tinggi, sehingga ruang peningkatan nilai menjadi lebih terbatas. Selain itu, hasil ini juga menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis proyek belum memberikan peningkatan yang sama pada seluruh peserta didik.

Berdasarkan pendekatan AABTLT, rendahnya peningkatan pada kelompok ini dapat dipengaruhi oleh kemampuan awal peserta didik, keterlibatan selama proses diskusi, serta kemampuan dalam menghubungkan konsep literasi halal dengan aktivitas proyek pembuatan mie jamur. Peserta didik yang telah memiliki pemahaman awal tinggi cenderung mengalami peningkatan yang lebih kecil karena telah mendekati nilai maksimal. Selanjutnya analisis data dilakukan uji statistik inferensial berupa uji *independent sample t-test*. Uji ini digunakan untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan yang signifikan antara hasil keterampilan berpikir kritis siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Hasil uji t ditampilkan pada Tabel 4.13.

Tabel 4.13 Hasil Uji *Independent Sample Test*

Aspek yang Diuji	Kelas	Signifikansi (Sig.) α = 0,5	Keterangan
Literasi halal	Eksperimen	0,000	Terdapat perbedaan signifikan

(Lampiran B)

Berdasarkan Tabel 4.8. diperoleh nilai signifikansi (Sig. 2-*tailed*) sebesar 0.000, yang lebih kecil dari taraf signifikansi 0.05. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat peningkatan literasi hala yang signifikan secara statistik. Dengan demikian, hipotesis nol (H_0) ditolak, dan hipotesis alternatif (H_1) diterima, yang berarti bahwa Terdapat Peningkatan yang signifikan pembelajaran PjBL terintegrasi STREAM dalam pembuatan mie jamur berprotein tinggi meningkatkan literasi halal dan kreativitas peserta didik.

4. Level Kreativitas Peserta Didik Melalui Proyek Pembuatan Mie Jamur Berprotein Tinggi

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi level kreativitas peserta didik menggunakan *Creativty Product Analysis Matrix* (CPAM) yang dikembangkan oleh Besemer dan Treffinger (1981). Kreativitas peserta didik diidentifikasi berdasarkan tiga dimensi utama yaitu : *Novelty, Resolution,* dan *Elaboration* penilaian menggunakan skla 1-3 melalui hasil produk peserta didik. Hasil rekapitulasi penilaian kreativitas disajikan dalam Tabel 4.14.

Tabel 4.14 Hasil Rekapitulasi Skor Kreativitas

Dimensi Kreativitas	Indikator	Kel. 1	Kel. 2	Kel. 3	Kel. 4	Kel. 5
Novelty	*Original*	√	√		√	√
	Germinal	√	√	√	√	√
	Transformational	√	√	√	√	√
	Trend-setting	√	√	√	√	√
	Skor Novelty	4	4	3	4	4
Resolution	*Adequate & Appropriate*	√	√	√	√	√
	Logical	√	√	√	√	√
	Useful	√	√	√		√
	Valuable	√				√
	Skor Novelty	4	3	3	2	4
Elaboration	*Attractive & Expressive*	√			√	√
	Complex	√	√	√	√	√
	Elegant	√	√	√	√	√
	Well-crafted	√	√	√	√	√
	Skor Novelty	4	3	3	4	4
Total Skor Kreativitas		**12**	**10**	**9**	**10**	**12**
Persentase		**100**	**83,3**	**75**	**83,3**	**100**
Kategori		***Excelling***	***Excelling***	***Emerging***	***Excelling***	***Excelling***

(Lampiran B)

Kreativitas peserta didik dalam pembelajaran berbasis proyek (PjBL) terintegrasi STREAM dianalisis berdasarkan hasil penilaian produk pembuatan mie jamur berprotein tinggi. Penilaian kreativitas dilakukan menggunakan rubrik kreativitas yang terdiri atas tiga dimensi utama, yaitu

Novelty (kebaruan), *Resolution* (penyelesaian), dan *Elaboration* (pengembangan). Dimensi novelty menggambarkan kemampuan peserta didik dalam menghasilkan ide atau produk yang memiliki unsur kebaruan, resolution menunjukkan kemampuan peserta didik dalam menghasilkan produk yang memiliki fungsi dan penyelesaian masalah, sedangkan elaboration menggambarkan kemampuan peserta didik dalam mengembangkan serta menyempurnakan produk yang dibuat.

Berdasarkan hasil penilaian kreativitas terhadap lima kelompok peserta didik, diperoleh variasi tingkat kreativitas dalam menghasilkan produk mie jamur. Secara umum, sebagian besar kelompok menunjukkan tingkat kreativitas pada kategori *excellent* dengan persentase capaian antara 80–100%, sedangkan satu kelompok berada pada kategori emerging dengan persentase capaian sebesar 75%.

Kelompok 1 memperoleh total skor kreativitas sebesar 20 dengan persentase 100% dan termasuk kategori excellent. Hasil tersebut menunjukkan bahwa kelompok 1 mampu menghasilkan produk mie jamur dengan memenuhi seluruh indikator kreativitas. Berdasarkan dokumentasi produk, kelompok 1 menghasilkan mie jamur dengan karakteristik warna yang lebih gelap dan bentuk mie yang lebih padat. Hal tersebut menunjukkan adanya pengembangan ide dalam pemanfaatan bahan jamur sehingga menghasilkan produk yang memiliki ciri khas tersendiri. Kelompok ini juga menunjukkan kemampuan dalam mengembangkan bentuk produk serta memperhatikan kualitas hasil akhir.

Kelompok 2 memperoleh skor sebesar 20 dengan persentase 100% dan termasuk kategori *excellent*. Produk yang dihasilkan menunjukkan adanya kemampuan peserta didik dalam mengembangkan produk secara kreatif, terlihat dari bentuk mie yang lebih terstruktur dan penyajian produk yang lebih rapi. Berdasarkan indikator *novelty*, kelompok ini mampu menunjukkan kreativitas melalui modifikasi produk mie jamur yang tidak hanya berorientasi pada hasil akhir, tetapi juga memperhatikan aspek tampilan produk. Pada indikator *resolution*, kelompok ini menunjukkan

kemampuan menghasilkan produk yang sesuai dengan tujuan proyek, yaitu menghasilkan alternatif pangan berbahan jamur.

Kelompok 3 memperoleh skor sebesar 14 dengan persentase 70% dan termasuk kategori emerging. Berdasarkan dokumentasi produk, kelompok 3 menghasilkan mie jamur dengan bentuk yang lebih sederhana dibandingkan kelompok lainnya. Nilai yang lebih rendah terutama terlihat pada aspek *resolution* dan *elaboration*, yang menunjukkan bahwa pengembangan produk masih membutuhkan penyempurnaan, baik dari segi bentuk, tampilan, maupun inovasi produk. Namun demikian, kelompok ini tetap menunjukkan kemampuan kreativitas melalui keberhasilan menghasilkan produk mie jamur sesuai dengan rancangan proyek.

Kelompok 4 memperoleh skor sebesar 18 dengan persentase 90% dan termasuk kategori *excellent*. Produk yang dihasilkan menunjukkan variasi bentuk penyajian mie yang lebih menarik. Berdasarkan dokumentasi, kelompok ini menghasilkan mie dengan bentuk gulungan kecil yang menunjukkan adanya kreativitas dalam aspek estetika produk. Hasil tersebut menunjukkan bahwa peserta didik mampu melakukan pengembangan produk melalui pengaturan bentuk dan penyajian sehingga produk memiliki nilai tambah secara visual.

Kelompok 5 memperoleh skor sebesar 19 dengan persentase 95% dan termasuk kategori *excellent*. Produk yang dihasilkan menunjukkan bentuk mie yang rapi dan memiliki kesesuaian dengan konsep produk yang dirancang. Kelompok ini menunjukkan kemampuan yang baik dalam mengembangkan produk melalui perpaduan antara aspek fungsi dan tampilan. Hal tersebut menunjukkan bahwa peserta didik mampu menerapkan proses kreatif mulai dari perencanaan, pembuatan, hingga menghasilkan produk akhir.

22

Secara keseluruhan, hasil analisis menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis proyek melalui pembuatan mie jamur mampu mendorong perkembangan kreativitas peserta didik. Dari lima kelompok

yang dinilai, empat kelompok mencapai kategori *excellent*, sedangkan satu kelompok berada pada kategori emerging. Tingginya capaian kreativitas tersebut menunjukkan bahwa kegiatan proyek memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk mengeksplorasi ide, melakukan modifikasi produk, serta menghasilkan solusi berupa produk pangan inovatif berbahan dasar jamur.

Berdasarkan pendekatan PjBL terintegrasi STREAM, aktivitas pembuatan mie jamur memberikan ruang bagi peserta didik untuk mengintegrasikan konsep *Science* melalui pemanfaatan kandungan nutrisi jamur, Technology melalui proses pengolahan produk, Engineering melalui perancangan dan pembuatan mie, *Art* melalui bentuk dan tampilan produk, serta *Mathematics* melalui pengukuran komposisi bahan. Integrasi tersebut mendukung peserta didik dalam mengembangkan kemampuan kreativitas melalui pengalaman belajar yang bersifat kontekstual dan menghasilkan produk nyata.

Dokumentasi produk mie jamur yang sudah dibuat oleh masing-masing kelompok disajikan pada Gambar 4.1 dan Gambar 4.2 berikut.



Gambar 4.3 Produk Mie Jamur Tiap Kelompok



Gambar 4.4 Produk Mie Jamur Setelah Pengemasan dan Pelabelan

Gambar 4.3 dan 4.4 diatas menunjukkan bahwa setiap kelompok mampu menghasilkan produk mie jamur dengan karakteristik yang berbeda. Perbedaan tersebut terlihat pada warna, bentuk, tekstur, dan penyajian produk. Variasi hasil produk menunjukkan adanya proses kreativitas peserta didik dalam mengembangkan ide berdasarkan rancangan proyek yang telah dibuat. Secara keseluruhan, menunjukkan kreativitas tinggi dalam proyek pembuatan mie jamur. Empat kelompok berada pada level *Excelling* dengan skor 100% terdiri dari dua kelompok 95 % satu kelompok dan 90 % satu kelompok sementara yang lainnya lainnya berada pada level Emerging dengan skor 70 %.

C. Pembahasan

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis penerapan Desain Pembelajaran berbasisi proyek terintegrasi STREAM dalam meningkatkan literasi halal dan kreativitas siswa pada materi jamur, khususnya melalui proyek pembuatan mie jamur berprotein tinggi.

1

1. Desain Pembelajaran Berbasis Proyek Terintegrasi STREAM Dalam Pembuatan Mie Jamur Berprotein Tinggi

220

Hasil studi pendahuluan menunjukkan bahwa pembelajaran Produktif di sekolah penelitian masih menggunakan metode pembelajaran berbasis proyek sederhana seperti membuat poster atau laporan hasil praktikum. Minimnya variasi media pembelajaran, belum optimalnya pemanfaatan laboratorium, serta keterbatasan dalam penerapan pembelajaran berbasis proyek yang integrative menjadi faktor utama yang mempengaruhi kualitas pembelajaran. Diperkuat oleh pernyataan guru bahwa pembelajaran masih fokus pada aspek kognitif tanpa mengintegrasikan unsur teknologi,

3

lingkungan, atau nilai religi, padahal Kurikulum merdeka menekankan pentingnya pembelajaran yang kontekstual dan berorientasi pada prinsip merdeka (Kemendikbudristek, 2025).

15

Selain itu hasil analisis kebutuhan menunjukkan perlunya pendekatan pembelajaran yang tidak hanya menyampaikan konten, tetapi juga menumbuhkan kesadaran religius, berpikir kritis, dan kreativitas. Pembelajaran berbasis proyek terintegrasi STREAM menjadi alternatif solusi yang relevan. Pendekatan STREAM mengintegrasikan dimensi kognitif, psikomotor, dan afektif, termasuk literasi halal dalam proses pembelajaran sains (Agustina dkk., 2020). Pendekatan STREAM mendukung perkembangan karakter dan keterampilan berpikir tingkat tinggi peserta didik secara holistik (Heliawati, dkk., 2022). Oleh karena itu, proyek pembuatan mie jamur dengan memperhatikan aspek kehalalan pada Materi jamur dipilih

1

sebagai materi pembelajaran dalam pengembangan pembelajaran berbasis proyek terintegrasi STREAM untuk meningkatkan literasi halal dan kreativitas peserta didik.

157

Menurut para ahli, literasi halal merujuk pada kemampuan individu dalam memahami, mengevaluasi, dan menerapkan pengetahuan mengenai konsep halal dalam kehidupan sehari-hari, khususnya yang berkaitan dengan aspek bahan, proses produksi, keamanan, serta kehalalan suatu produk. Literasi halal tidak hanya mencakup pemahaman terhadap prinsip-prinsip

halal dan haram dalam perspektif agama, tetapi juga melibatkan kemampuan individu dalam mengidentifikasi informasi, menilai keabsahan klaim halal, serta mengambil keputusan konsumsi berdasarkan pengetahuan yang diperoleh (Mesta *et al*., 2022).

Pengembangan desain pembelajaran berbasis proyek terintegrasi dengan pendekatan STREAM pada materi literasi halal melalui proyek pengembangan produk pangan halal, telah dirancang secara sistematis dan komprehensif. Model pembelajaran ini menggunakan sintaks *Project Based Learning* (PjBL) yang dipadukan dengan tahapan pendekatan STREAM, yaitu identifikasi permasalahan terkait kehalalan produk pangan (*Reflection*): peserta didik mengidentifikasi isu bahan, proses produksi, dan pentingnya jaminan produk halal; pengumpulan informasi mengenai bahan baku, titik kritis kehalalan, serta standar Sistem Jaminan Produk Halal (*Research*): peserta didik melakukan kajian literatur dan analisis informasi; perancangan dan pengujian konsep produk halal (*Discovery*): peserta didik menyusun desain produk berdasarkan prinsip halal dan thayyib; proses pengembangan produk pangan halal (*Application*): peserta didik melakukan pembuatan produk dengan menerapkan prosedur sanitasi, pemilihan bahan halal, dan pengendalian proses; serta presentasi hasil produk dan refleksi kehalalan produk (*Communication*): peserta didik mengomunikasikan hasil pengembangan produk berdasarkan aspek sains, teknologi, rekayasa, seni, matematika, dan prinsip halal (Laboy Rush, 2010; Putri & Dwikoranto, 2022).

Penelitian ini telah membuktikan bagaimana dalam proses pembelajaran peserta didik tidak harus menunggu guru untuk menyampaikan materi, sebab pengembangan bahan ajar berupa modul pembelajaran memudahkan siswa dalam membaca, memahami dan mengeksplore pengetahuan yang bisa dilakukan mandiri. Ada atau tidaknya guru menyampaikan materi pembelajaran, peserta didik tetap bisa belajar melalui modul pembelajaran. Bahkan modul pembelajaran juga dapat memperluas pengetahuan peserta didik dengan cepat, tanpa ada batasan untuk

mempelajari, kapanpun, dimanapun, bersama siapapun, modul pembelajaran ini dapat dipelajari dengan mudah. Prinsip inilah yang menjadi solusi dalam pembelajaran zaman sekarang dimana guru dan murid tidak bisa tatap muka secara langsung, bahkan secara virtual pun sering kali mengalami hambatan karena berbagai permasalahan.Oleh karena itu, pengembangan bahan ajar berupa modul ajar menjadi salah satu alternatif yang tepat untuk mendukung proses pembelajaran pada kondisi pembelajaran saat ini.

Penggunaan modul ajar tidak hanya membantu peserta didik dalam memahami konsep materi secara lebih terstruktur, tetapi juga memberikan kemudahan bagi guru dalam merancang pembelajaran yang kontekstual, efektif, dan sesuai dengan kebutuhan peserta didik. Modul ajar yang dikembangkan dapat menjadi sarana pembelajaran yang mendukung keterlibatan aktif peserta didik melalui kegiatan eksplorasi, penyelidikan, dan pengembangan produk sehingga proses pembelajaran berlangsung lebih bermakna (Famulaqih, 2024). Modul ajar ini menggunakan model *Project Based Learning* (PjBL) terintegrasi pendekatan STREAM pada materi Jamur (Fungi) melalui proyek pembuatan mie jamur berprotein tinggi. Pembelajaran dirancang sesuai dengan prinsip Kurikulum Merdeka yang menekankan pembelajaran berbasis proyek, penguatan kompetensi, kreativitas, kolaborasi, komunikasi, dan pemecahan masalah melalui pengalaman belajar yang kontekstual. Implementasi modul ajar juga mengintegrasikan penerapan *Authentic Assessment Based on Teaching and Learning Trajectory* (AABTLT) dengan *Student Activity Sheet* (SAS) sebagai instrumen pemantauan perkembangan kompetensi peserta didik secara menyeluruh selama proses pembelajaran berbasis proyek.

Melalui pendekatan AABTLT, penilaian tidak hanya berfokus pada hasil akhir produk mie jamur berprotein tinggi, tetapi juga mencakup proses berpikir, aktivitas investigasi, keterampilan kolaborasi, pengambilan keputusan, kreativitas dalam pengembangan produk, serta refleksi peserta didik pada setiap tahapan pembelajaran. Penggunaan SAS berperan sebagai media dokumentasi aktivitas belajar peserta didik yang menggambarkan

lintasan perkembangan kompetensi (*learning trajectory*) mulai dari identifikasi masalah, perencanaan proyek, eksplorasi konsep jamur, perancangan formulasi produk, proses produksi, pengujian kualitas produk, hingga komunikasi hasil proyek (Rochman, 2018). Integrasi PjBL, STREAM, AABTLT, dan SAS memberikan peluang untuk melaksanakan asesmen autentik yang lebih komprehensif, adaptif, dan berpusat pada peserta didik sesuai dengan semangat Kurikulum Merdeka (Rochman, 2018).

Hasil penelitian LKPD yang betujuan untuk membantu peserta didik dalam melaksanakan pembelajaran berkelompok, dan untuk mempermudah guru dalam menilai kerja peserta didik. LKPD terintegrasi PjBL STREAM yang memasukan sintak berdasarkan pertemuan yang ada dimodul ajar. Desain LKPD dibuat sesuai dengan arahan dosen pembimbing dan revisi validator, kemudian dapat dilanjutkan penelitian disekolah. Kreativitas peserta didik dapat dinilai menggunakan LKPD yang telah diisi dengan lengkap dan sesuai dengan perintahnya. LKPD dilengkapi pertanyaan diskusi, lembar pengamatan, tabel analisis, ruang hipotesis, perencanaan langkah kerja, dokumentasi visual, dan refleksi, yang mengarahkan peserta didik untuk berpikir kritis, kreatif, dan kolaboratif sesuai dengan tujuan literasi lingkungan dan pengembangan keterampilan abad ke-21.

Instrumen literasi halal disusun untuk mengukur pemahaman konsep, keterampilan, kesadaran, dan kemampuan penerapan prinsip halal secara lintas disiplin pada proyek pembuatan mie jamur berprotein tinggi. Desain instrumen literasi halal dikembangkan melalui beberapa indikator soal yang terintegrasi pendekatan STREAM, seperti kemampuan menjelaskan konsep halal dan thayyib dalam produk pangan, mengidentifikasi sumber bahan baku yang sesuai dengan prinsip kehalalan, menganalisis titik kritis kehalalan pada proses produksi mie jamur, menginterpretasikan informasi berdasarkan data hasil pengujian produk, mengaitkan nilai agama dalam pemilihan dan pengolahan bahan pangan, merancang solusi terhadap permasalahan kehalalan produk pangan, serta menghitung komposisi bahan dan proporsi formulasi produk. Instrumen literasi halal dikembangkan dalam bentuk

asesmen berbasis teks, gambar, tabel, label produk, studi kasus, prosedur produksi, dan perhitungan komposisi bahan sehingga mampu mengukur kemampuan peserta didik dalam memahami informasi halal, melakukan analisis kritis, mengambil keputusan, serta menerapkan prinsip halal dalam pengembangan produk pangan secara komprehensif.

Rubrik kreativitas pada pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) terintegrasi pendekatan STREAM berbasis literasi halal dirancang untuk menilai kemampuan peserta didik secara menyeluruh dalam menghasilkan ide, menyempurnakan fungsi, serta meningkatkan kualitas produk melalui proyek pembuatan mie jamur berprotein tinggi. Rancangan rubrik kreativitas ini mengacu pada tiga dimensi utama, yaitu *Novelty*, *Resolution*, dan *Elaboration* yang diintegrasikan dengan komponen STREAM serta disesuaikan dengan prinsip pembelajaran dalam Kurikulum Merdeka.

Dimensi pertama yaitu *Novelty* (*Science, Technology, Religion, Arts*) berfokus pada kemampuan peserta didik dalam menghasilkan gagasan baru dan inovatif dalam pengembangan produk mie jamur berprotein tinggi. Aspek yang dinilai meliputi kreativitas dalam memilih jenis jamur sebagai sumber protein, pengembangan formulasi bahan tambahan, pemanfaatan bahan pangan lokal, inovasi rasa dan bentuk produk, serta kemampuan mengintegrasikan prinsip halal dan thayyib dalam pengembangan produk. Dimensi ini dikembangkan untuk mendorong peserta didik mencapai tingkat Excelling, yaitu mampu menghasilkan ide yang unik, memiliki nilai inovasi, serta menunjukkan modifikasi yang memberikan peningkatan terhadap kualitas produk.

Dimensi kedua yaitu *Resolution* (*Science, Engineering, Technology*) menilai kemampuan peserta didik dalam menghasilkan produk mie jamur yang memiliki fungsi optimal, aman dikonsumsi, dan sesuai dengan standar pengolahan pangan halal. Penilaian mencakup ketepatan proses produksi, pemilihan bahan yang sesuai dengan prinsip halal, penerapan sanitasi dan kebersihan alat, pengendalian tahapan pembuatan produk, serta kemampuan melakukan evaluasi berdasarkan karakteristik produk seperti tekstur, aroma,

rasa, warna, dan kandungan gizi. Perancangan dimensi ini bertujuan agar peserta didik mampu menghasilkan produk pada tingkat *Excelling* yang memiliki kualitas baik, bernilai gizi tinggi, serta memenuhi aspek keamanan dan kehalalan pangan.

Dimensi ketiga yaitu *Elaboration* (*Arts, Engineering, Mathematics, Technology*) mengukur kemampuan peserta didik dalam mengembangkan detail produk secara teknis dan estetik. Aspek yang dinilai meliputi kreativitas desain kemasan, penyajian produk, informasi nilai gizi, pencantuman informasi halal, ketepatan perhitungan komposisi bahan, serta kemampuan memanfaatkan teknologi dalam dokumentasi dan komunikasi produk. Dimensi ini mendorong peserta didik untuk memperhatikan detail produk sehingga menghasilkan mie jamur yang memiliki tampilan menarik, nilai jual, dan kualitas produk yang lebih baik.

Instrumen refleksi bertujuan untuk mengevaluasi pengalaman belajar peserta didik dari aspek kognitif, afektif, dan psikomotor melalui integrasi komponen STREAM. Desain refleksi menggunakan pendekatan *Feeling, Fact, Finding, dan Future* (4F) yang membantu peserta didik mengungkapkan pengalaman belajar, pemahaman konsep, hasil temuan selama proyek, serta rencana pengembangan produk selanjutnya. Refleksi dilakukan pada setiap tahapan pembelajaran melalui angket refleksi yang mencakup pemahaman konsep jamur (Fungi), kesadaran terhadap pentingnya produk halal, penerapan nilai agama dalam pengolahan pangan, penggunaan teknologi, keterampilan produksi, kreativitas, kemampuan komunikasi, serta penerapan konsep matematika dalam menentukan formulasi bahan.

2. Keterlaksanaan Pembelajaran Berbasis Proyek Terintegrasi STREAM

Hasil observasi menunjukkan bahwa keterlaksanaan pembelajaran menggunakan sintaks PjBL berbasis STREAM pada proyek pembuatan mie jamur berprotein tinggi berada pada kategori sangat baik dengan rata-rata persentase keterlaksanaan sebesar 100%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa seluruh tahapan pembelajaran yang telah dirancang dapat dilaksanakan sesuai dengan sintaks PjBL dan prinsip pembelajaran dalam Kurikulum Merdeka.

Keterlaksanaan optimal tersebut mencerminkan bahwa guru mampu mengimplementasikan setiap fase pembelajaran secara sistematis, mulai dari pemberian permasalahan terkait kebutuhan pangan bergizi dan halal, perencanaan proyek, eksplorasi konsep jamur, perancangan produk, pelaksanaan pembuatan mie jamur, monitoring proses, presentasi hasil, hingga evaluasi pembelajaran.

Tingginya persentase keterlaksanaan menunjukkan bahwa model PjBL berbasis STREAM dapat diterapkan secara efektif dalam pembelajaran materi Jamur (Fungi) karena setiap komponen STREAM saling terintegrasi dan mendukung keterlibatan aktif peserta didik. Pendekatan STREAM memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis, kreativitas, komunikasi, kolaborasi, dan pemecahan masalah melalui aktivitas pengembangan produk pangan. Pembelajaran tidak hanya berorientasi pada penguasaan konsep biologi, tetapi juga mengembangkan kompetensi abad ke-21 sesuai dengan tujuan Kurikulum Merdeka.

Keterlaksanaan pembelajaran yang mencapai 100% juga menunjukkan bahwa perangkat pembelajaran yang digunakan telah dirancang sesuai dengan karakteristik peserta didik, materi Jamur (Fungi), serta kebutuhan pembelajaran berbasis proyek. Selain itu, kesiapan guru dalam mengelola pembelajaran, mengorganisasi aktivitas proyek, menyediakan sumber belajar, serta memberikan pendampingan selama proses produksi menjadi faktor penting yang mendukung keberhasilan implementasi model pembelajaran (Ratnasari, 2023). Oleh karena itu, hasil tersebut menunjukkan bahwa PjBL terintegrasi STREAM berbasis literasi halal layak digunakan sebagai alternatif pembelajaran yang mampu menciptakan pengalaman belajar aktif, kontekstual, dan berpusat pada peserta didik.

Peningkatan hasil belajar peserta didik tidak terlepas dari karakteristik model PjBL yang menempatkan peserta didik sebagai pusat pembelajaran (*student-centered learning*). Melalui model ini, peserta didik tidak hanya

menerima konsep mengenai jamur dari guru, tetapi terlibat secara aktif dalam mengidentifikasi permasalahan pangan, mencari informasi, merancang formulasi produk, melakukan proses pembuatan mie jamur, serta mengevaluasi kualitas produk yang dihasilkan. Keterlibatan langsung dalam kegiatan proyek memungkinkan peserta didik membangun pemahaman melalui pengalaman nyata sehingga konsep yang dipelajari menjadi lebih bermakna dan mudah diterapkan.

Keberhasilan pembelajaran juga didukung oleh pendekatan STREAM yang mengintegrasikan berbagai disiplin ilmu dalam penyelesaian proyek pembuatan mie jamur berprotein tinggi. Unsur *Science* membantu peserta didik memahami konsep klasifikasi jamur, struktur tubuh jamur, kandungan nutrisi, serta pemanfaatan jamur sebagai sumber protein alternatif. Unsur *Technology* mendukung peserta didik dalam memperoleh informasi terkait bahan pangan halal, teknologi pengolahan makanan, dokumentasi proyek, serta komunikasi hasil produk. Unsur *Religion* memberikan pemahaman mengenai konsep halal dan thayyib, pemilihan bahan yang sesuai syariat, serta pentingnya tanggung jawab dalam menghasilkan produk pangan yang aman dan halal.

Unsur *Engineering* mengarahkan peserta didik dalam merancang proses produksi mie jamur, menentukan komposisi bahan, mengembangkan prosedur kerja, serta melakukan evaluasi kualitas produk. Unsur Arts mendorong kreativitas peserta didik dalam mendesain kemasan, penyajian, dan identitas produk. Unsur *Mathematics* digunakan dalam menghitung komposisi bahan, menentukan perbandingan formulasi, serta melakukan analisis data hasil pengujian produk. Integrasi seluruh komponen tersebut menjadikan pembelajaran lebih kontekstual dan sesuai dengan karakteristik Kurikulum Merdeka yang menekankan pembelajaran lintas disiplin dan penguatan kompetensi peserta didik.

3. Peningkatan Literasi Halal Berbasis Proyek Terintegrasi STREAM

Aspek literasi halal juga berkontribusi terhadap peningkatan hasil belajar peserta didik. Pembelajaran berbasis literasi halal tidak hanya

meningkatkan pemahaman konsep mengenai halal dan haram, tetapi juga mengembangkan kemampuan peserta didik dalam mengenali bahan, menganalisis proses produksi, mengevaluasi informasi produk, serta mengambil keputusan berdasarkan prinsip halal dan thayyib. Melalui proyek pembuatan mie jamur berprotein tinggi, peserta didik memperoleh pengalaman nyata dalam mengidentifikasi bahan yang sesuai, memahami titik kritis kehalalan proses produksi, serta menerapkan nilai agama dalam pengembangan produk pangan.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa sinergi antara PjBL, pendekatan STREAM, dan literasi halal mampu menciptakan pembelajaran yang aktif, kontekstual, kolaboratif, dan bermakna. Peserta didik tidak hanya memperoleh pemahaman konseptual mengenai materi Jamur (Fungi), tetapi juga mengembangkan keterampilan abad ke-21 seperti berpikir kritis, kreativitas, komunikasi, kolaborasi, serta kemampuan mengambil keputusan berbasis sains dan nilai halal. Kondisi tersebut menjadi salah satu faktor yang mendukung peningkatan kompetensi peserta didik dalam pembelajaran berbasis proyek sesuai dengan arah implementasi Kurikulum Merdeka.

Temuan penelitian ini sejalan dengan berbagai penelitian terdahulu yang menyatakan bahwa penerapan model PjBL mampu meningkatkan hasil belajar peserta didik karena memberikan kesempatan untuk memperoleh pengalaman belajar secara langsung melalui kegiatan penyelidikan, perancangan, dan penyelesaian proyek berbasis permasalahan nyata. Selain itu, pendekatan STREAM dapat meningkatkan keterpaduan konsep dari berbagai bidang ilmu sehingga pembelajaran menjadi lebih kontekstual, aplikatif, dan relevan dengan kehidupan sehari-hari. Integrasi unsur *Science, Technology, Religion, Engineering, Arts,* dan *Mathematics* dalam proyek pembuatan mie jamur berprotein tinggi memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk memahami konsep jamur (Fungi), teknologi pengolahan pangan, prinsip kehalalan produk, proses rekayasa pembuatan produk, kreativitas desain, serta perhitungan formulasi bahan secara terpadu. Sementara itu, penerapan literasi halal berperan dalam meningkatkan

kemampuan peserta didik untuk memahami konsep halal dan thayyib, mengidentifikasi bahan serta proses produksi yang sesuai dengan prinsip halal, mengevaluasi informasi produk pangan, serta membangun kesadaran dan tanggung jawab dalam menghasilkan maupun memilih produk pangan yang aman, berkualitas, dan sesuai dengan ketentuan halal

Dengan demikian, berdasarkan nilai *N-Gain* sebesar 0,71 yang termasuk dalam kategori tinggi, dapat disimpulkan bahwa penerapan PjBL berbasis STREAM dan literasi halal dalam meningkatkan hasil belajar peserta didik. Hasil ini menunjukkan bahwa integrasi pembelajaran berbasis proyek dengan pendekatan multidisiplin dan penguatan literasi halal dapat menjadi alternatif pembelajaran yang mampu meningkatkan kualitas proses dan hasil belajar sekaligus mempersiapkan peserta didik menghadapi tantangan abad ke-21.

4. Kreativitas Siswa

Pembelajaran berbasis proyek terintegrasi STREAM menunjukkan kontribusi positif dalam menumbuhkan kreativitas peserta didik pada proyek pembuatan bioremediasi tanah. Penilaian berdasarkan dimensi *novelty*, *resolution*, dan *elaboration* menunjukkan bahwa rata-rata kelompok berada pada level *excelling* (90,) dan satu kelompok lainnya pada level *Emerging* (70%). Mencerminkan bahwa pesera didik mampu menghasilkan ide baru serta dapat menyelesaikan tantangan teknik dan menyempurnakan hasil produk secara menyeluruh. Pada aspek *novelty*, kreativitas peserta didik didorong melalui eksperimen dengan mengkombinasikan protein tinggi yaitu menambhkan jamur tiram dengan memperhatikan kehalalan jamur tersebut dan melakukan praktikum pembuatan mie jamur dengan mengembangkan formula atau metode baru (*science* dan *engineering*).

Berdasarkan dimensi *resolution* penelitian didapat dari lapangan, media yang diambil sederhana tetapi menjadi pembelajaran yang menarik itu tidak hanya menghadirkan media saja tetapi juga menghasilkan kreativitas peserta didik. Guru menjelaskan fungsi pembuatan mie dengan menambahkan komposisi tepung jamur tiram , itu secara tidak langsung

membuat anak lebih paham dan mengerti dengan melakukan praktik langsung anak juga menjadi lebih paham lagi. Sehingga apa yang guru sampaikan pada hari itu masih diingat ketika ditanya lagi sebelum anak pulang (Firmansyah, 2023).

Hasil refleksi peserta didik untuk menjawab rumusan masalah kelima, dalam refleksi dapat mengetahui sejauh mana dampak pembelajaran dikelas dengan menggunakan pendekatan 4F yaitu *fact, feeling, finding,* dan *future* terintegrasi unsur STREAM. Berdasarkan hasil refleksi keterlibatan peserta didik dapat dilihat pada pertemuan kesatu ke pertemuan keempat terdapat peningatan yang signifikan. Hasil pertemuan kesatu, aspek *Fact* memperoleh skor 38 dengan persentase 61%, sehingga berada pada kategori cukup dengan hanya satu subindikator yang terpenuhi. Sementara itu, aspek *Feeling* memperoleh skor 84 (90%), aspek *Finding* memperoleh skor 80 (86%), dan aspek *Future* memperoleh skor 90 (97%), yang seluruhnya berada pada kategori sangat baik dengan masing-masing memenuhi tiga subindikator.

Kondisi ini dapat dipengaruhi oleh masih terbatasnya kemampuan peserta didik dalam mengidentifikasi pengalaman belajar secara objektif atau mengomunikasikan kembali kegiatan yang telah dilakukan. Meskipun demikian, capaian tersebut menunjukkan bahwa peserta didik telah mampu mengenali pengalaman dasar selama pelaksanaan proyek, meskipun masih memerlukan pembiasaan dalam melakukan refleksi yang lebih mendalam. Hal ini mengindikasikan perlunya guru memberikan bimbingan yang lebih terarah melalui pertanyaan reflektif atau lembar refleksi yang lebih terstruktur agar peserta didik mampu mendokumentasikan fakta-fakta pembelajaran secara lebih komprehensif.

Pertemuan kedua, aspek *Fact* memperoleh skor 78 dengan persentase 84% sehingga berada pada kategori baik dengan dua subindikator terpenuhi. Aspek *Feeling* memperoleh skor 90 dengan persentase 97%, aspek Finding memperoleh skor 89 dengan persentase 96%, keduanya berada pada kategori sangat baik dengan tiga subindikator terpenuhi. Sementara itu, aspek Future

memperoleh skor 45 dengan persentase 73%, termasuk kategori baik dengan dua subindikator terpenuhi. Capaian pada aspek *Feeling* dan *Finding* menunjukkan bahwa pembelajaran mampu meningkatkan motivasi, keterlibatan, serta pemahaman peserta didik terhadap materi dan isu-isu lingkungan. Di sisi lain, capaian aspek *Fact* dan Future yang berada pada kategori baik menunjukkan bahwa peserta didik telah mampu merefleksikan pengalaman belajar dan merencanakan penerapannya, meskipun masih diperlukan penguatan agar kemampuan refleksi dan komitmen untuk menerapkan perilaku peduli lingkungan semakin berkembang.

Berdasarkan hasil analisis rata-rata setiap aspek refleksi 4F diperoleh bahwa implementasi PjBL berbasis STREAM dan literasi lingkungan memberikan hasil yang baik hingga sangat baik pada seluruh aspek refleksi peserta didik. Aspek *Fact* memperoleh skor 209 dengan persentase 84%, termasuk kategori baik dengan dua subindikator terpenuhi. Sementara itu, aspek *Feeling* memperoleh skor 263 dengan persentase 94%, aspek *Finding* memperoleh skor 262 dengan persentase 94%, dan aspek *Future* memperoleh skor 221 dengan persentase 89%, yang seluruhnya berada pada kategori sangat baik dengan tiga subindikator terpenuhi.

Hasil tersebut menunjukkan bahwa pembelajaran tidak hanya berhasil meningkatkan penguasaan materi, tetapi juga memberikan pengalaman belajar yang bermakna serta mendorong peserta didik untuk merefleksikan proses pembelajaran secara komprehensif. Hasil penelitian integrasi PjBL STREAM dapat menjadi strategi pembelajaran dalam mengembangkan kompetensi peserta didik secara holistik, mencakup aspek pengetahuan, keterampilan, sikap, kemampuan reflektif, serta kepedulian terhadap lingkungan, sejalan dengan tujuan pembelajaran abad ke-21 dan *Education for Sustainable Development* (ESD).

D. Temuan Kebaruan dan Orisinalitas Penelitian

Penelitian ini menghasilkan beberapa temuan yang menunjukkan unsur kebaruan (*novelty*) dan orisinalitas dibandingkan dengan penelitian-penelitian sebelumnya. Kebaruan utama penelitian ini terletak pada pengembangan desain

pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) terintegrasi pendekatan STREAM berbasis literasi halal pada materi Jamur (Fungi) melalui proyek pembuatan mie jamur berprotein tinggi. Penelitian ini mengembangkan desain pembelajaran yang mengintegrasikan komponen *Science, Technology, Religion, Engineering, Arts, and Mathematics* (STREAM) secara terpadu sesuai dengan prinsip Kurikulum Merdeka yang menekankan pembelajaran kontekstual, penguatan kompetensi, kreativitas, kolaborasi, serta penyelesaian masalah nyata.

Integrasi STREAM dalam penelitian ini dirancang untuk menghubungkan konsep biologi jamur dengan inovasi pangan berbasis sumber daya lokal serta penerapan prinsip halal dan thayyib dalam pengembangan produk pangan. Berbeda dengan penelitian sebelumnya yang umumnya berfokus pada pemanfaatan jamur sebagai bahan pangan atau kajian kandungan nutrisi secara konvensional, penelitian ini mengintegrasikan proses pembelajaran dengan pengembangan produk nyata berupa mie jamur berprotein tinggi yang memperhatikan aspek sains, teknologi pengolahan pangan, rekayasa formulasi produk, estetika kemasan, perhitungan komposisi bahan, serta kajian kehalalan bahan dan proses produksi.

Kebaruan lain dalam penelitian ini terletak pada integrasi literasi halal dalam pembelajaran biologi berbasis proyek. Peserta didik tidak hanya mempelajari karakteristik, klasifikasi, dan manfaat jamur (Fungi), tetapi juga dilatih untuk memahami konsep halal dan thayyib, mengidentifikasi bahan baku yang sesuai dengan prinsip halal, menganalisis titik kritis kehalalan dalam proses produksi, serta mengambil keputusan berdasarkan informasi halal pada produk pangan. Integrasi tersebut memberikan pengalaman belajar yang menggabungkan aspek pengetahuan ilmiah, nilai religius, dan keterampilan pengembangan produk sesuai kebutuhan masyarakat.

Pada aspek kreativitas peserta didik, penelitian ini mengembangkan penilaian melalui tiga dimensi utama, yaitu *Novelty*, *Resolution*, dan *Elaboration*. Pada dimensi *Novelty*, peserta didik menghasilkan gagasan inovatif melalui pengembangan formulasi mie berbasis jamur sebagai sumber protein alternatif, pemilihan kombinasi bahan pangan lokal, serta penciptaan variasi

produk yang memiliki karakteristik berbeda. Pada dimensi *Resolution*, peserta didik mampu menyelesaikan permasalahan terkait kebutuhan pangan bergizi dengan merancang produk mie yang memiliki nilai tambah melalui pemanfaatan jamur sebagai sumber protein serta mempertimbangkan aspek keamanan dan kehalalan pangan. Pada dimensi *Elaboration*, peserta didik mengembangkan kualitas produk melalui desain kemasan, penyajian produk, informasi kandungan gizi, pencantuman informasi halal, serta penyempurnaan tampilan produk agar memiliki nilai estetika dan daya tarik konsumen.

Temuan penelitian juga menunjukkan bahwa penerapan PjBL terintegrasi STREAM berbasis literasi halal melalui proyek pembuatan mie jamur berprotein tinggi mampu memberikan pengalaman belajar yang lebih bermakna karena peserta didik terlibat secara langsung dalam proses eksplorasi konsep, perencanaan, produksi, evaluasi, dan komunikasi hasil proyek. Aktivitas tersebut tidak hanya meningkatkan pemahaman konsep Jamur (Fungi), tetapi juga memperkuat literasi halal, kreativitas, kemampuan berpikir kritis, keterampilan kolaborasi, dan kemampuan pemecahan masalah peserta didik.

Dengan demikian, kebaruan dan orisinalitas penelitian ini terletak pada pengembangan model pembelajaran PjBL-STREAM berbasis literasi halal melalui proyek inovasi pangan mie jamur berprotein tinggi yang mengintegrasikan konsep biologi, teknologi pangan, nilai keagamaan, dan keterampilan abad ke-21 dalam satu pengalaman pembelajaran yang sesuai dengan arah implementasi Kurikulum Merdeka. Penelitian ini memberikan kontribusi baru dalam pengembangan pembelajaran biologi berbasis proyek yang tidak hanya berorientasi pada penguasaan konsep, tetapi juga menghasilkan produk nyata yang memiliki nilai ilmiah, ekonomi, dan kebermanfaatan bagi kehidupan sehari-hari..

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian mengenai desain pembelajaran berbasis proyek terintegrasi STREAM untuk meningkatkan literasi halal dan kreativitas pada pembuatan mie jamur berprotein tinggi, maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Desain pembelajaran dikembangkan dengan mengintegrasikan pendekatan STREAM ke dalam sintaks PjBL. Pembelajaran dirancang secara sistematis dan kontekstual. Validasi oleh ahli dan praktisi menunjukkan bahwa perangkat pembelajaran yang dikembangkan sangat layak untuk digunakan, dengan penilaian yang mencapai kategori "Sangat Valid dan Sangat Layak".
2. Keterlaksanaan pembelajaran berbasis proyek terintegrasi STREAM berada dalam kategori sangat baik. Guru mampu melaksanakan setiap sintaks pembelajaran, peserta didik menunjukkan keterlibatan aktif dalam seluruh proses belajar. Keterlaksanaan yang tinggi mencerminkan bahwa pendekatan STREAM dapat diterapkan secara optimal dalam pembelajaran disekolah.
3. Literasi halal mengalami peningkatan secara signifikan dengan melihat hasi *pretest* dan *posttest* yang dilakukan. Setelah melakukan perhitungan nilai n-gain mendapatkan 71% yang dikategorikan tinggi, sehingga hasil pembuktian tersebut dapat disimpulkan bahwasannya pendekatan STREAM dapat memperkuat pemahaman literasi halal peserta didik.
4. Kreativitas peserta didik secara signifikan mencapai level kreatifitas *Excelling* dan *Emerging*, dengan produk mie jamur berprotein tinggi dari hasil penelitian. Ini menunjukkan bahwa pendekatan STREAM mendorong ide inovatif dan penyempurnaan produk.
5. Aspek *Fact* memperoleh persentase 84%, termasuk kategori baik dengan dua subindikator terpenuhi. Sementara itu, aspek *Feeling* memperoleh persentase 94%, aspek Finding memperoleh persentase 94%, dan aspek *Future* memperoleh persentase 89%, yang seluruhnya berada pada kategori

sangat baik dengan tiga subindikator terpenuhi. Secara keseluruhan, hasil refleksi

6. Peserta didik menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis PjBL terintegrasi STREAM melalui proyek pembuatan mie jamur berprotein tinggi memberikan pengalaman belajar yang bermakna, menyenangkan, dan kontekstual. Peserta didik mampu merefleksikan pemahaman mengenai konsep jamur (Fungi), proses pengembangan produk pangan, penerapan teknologi pengolahan, serta pentingnya memperhatikan prinsip halal dan thayyib dalam menghasilkan produk pangan. Selain itu, kegiatan refleksi juga menunjukkan adanya penguatan aspek *Religion* melalui peningkatan kesadaran peserta didik terhadap pemilihan bahan, proses produksi, dan tanggung jawab dalam menghasilkan produk yang aman, berkualitas, dan sesuai dengan ketentuan halal.

B. Saran

Berdasarkan rangkaian kegiatan dan hasil penelitian mengenai desain pembelajaran berbasis proyek terintegrasi STREAM untuk meningkatkan literasi halal dan kreativitas pada pembuatan mie jamur, peneliti mengajukan beberapa saran sebagai berikut.

1. Menerapkan desain pembelajaran berbasis proyek terintegrasi STREAM pada jenjang pendidikan, mata pelajaran, atau materi lain yang memiliki karakteristik serupa untuk menguji konsistensi efektivitas model dalam berbagai konteks pembelajaran.
2. Penelitian selanjutnya disarankan menggunakan desain eksperimen dengan kelompok kontrol, jumlah sampel yang lebih luas, serta mengembangkan instrumen asesmen autentik seperti AABTLT dan SAS untuk memperoleh bukti empiris yang lebih kuat mengenai efektivitas pembelajaran berbasis proyek terintegrasi STREAM serta perkembangan kompetensi peserta didik secara lebih komprehensif.
3. Mengembangkan proyek pembelajaran yang memanfaatkan isu pangan lokal dan kebutuhan masyarakat, seperti pengembangan produk pangan halal berbasis bahan alam, inovasi pangan bergizi, pemanfaatan sumber

protein alternatif, pengolahan pangan berkelanjutan, serta analisis keamanan dan kehalalan produk pangan. Pengembangan tersebut bertujuan untuk meningkatkan literasi halal, kreativitas, kemampuan berpikir kritis, dan keterampilan pemecahan masalah melalui pengalaman belajar yang kontekstual sesuai dengan prinsip Kurikulum Merdeka.

4. Mengkaji pengaruh pembelajaran berbasis proyek terintegrasi STREAM terhadap kompetensi lain, seperti berpikir kritis, pemecahan masalah, kolaborasi, komunikasi ilmiah, literasi pangan halal, kemampuan berpikir sistem (*systems thinking*), dan kemampuan pengambilan keputusan berbasis informasi halal. Kajian tersebut bertujuan untuk memberikan gambaran yang lebih komprehensif mengenai dampak pembelajaran PjBL-STREAM dalam mengembangkan kompetensi peserta didik, baik pada aspek penguasaan konsep Jamur (Fungi) maupun penerapan sains, teknologi, nilai religius, dan keterampilan abad ke-21 dalam menyelesaikan permasalahan nyata di bidang pangan.

DAFTAR PUSTAKA

Achmad, A., Herliyana, E. N., & Suryana, Y. (2019). Keanekaragaman dan potensi jamur makro di Indonesia. Jurnal Penelitian Kehutanan Wallacea, 8(2), 115–128. https://doi.org/10.18330/jwallacea.2019.vol8iss2pp115-128

Afriana, J., Permanasari, A., & Fitriani, A. (2019). Penerapan project based learning terintegrasi STEM untuk meningkatkan kreativitas siswa ditinjau dari gender. Jurnal Inovasi Pendidikan IPA, 5(2), 105–114. https://doi.org/10.21831/jipi.v5i2.14720

Aiken, L. R. (1985). Three coefficients for analyzing the reliability and validity of ratings. Educational and Psychological Measurement, 45(1), 131–142.

Amabile, T. M. (2020). Creativity in context: Update to the social psychology of creativity. Routledge.

Anam, K., Rizal, A., & Wahid, F. (2023). Pengembangan instrumen refleksi 4F untuk pembelajaran berbasis proyek di sekolah menengah. Jurnal Penelitian Pendidikan IPA, 9(4), 1987–1996.

Arikunto, S. (2013). Prosedur penelitian: Suatu pendekatan praktik (edisi revisi).Jakarta: Rineka Cipta.

Aziz, R., Wahab, N. A., & Ramli, M. (2023). Indicators of halal literacy among Muslim students: A conceptual framework. International Journal of Islamic Education, 5(1), 44–58. https://doi.org/10.24090/ijie.v5i1.2023

Azizah, D. F., & Mahmudi, A. (2022). Efektivitas pembelajaran matematika berbasis STEM dalam mengembangkan kreativitas siswa SMP. Jurnal Pendidikan Matematika, 16(1), 89–102. https://doi.org/10.22342/jpm.16.1.89-102

Berns, R. G., & Erickson, P. M. (2021). Contextual teaching and learning: Preparing students for the new economy. National Dissemination Center for Career and Technical Education.

Besemer, S. P., & Treffinger, D. J. (1981). Analysis of creative products: Review and synthesis. Journal of Creative Behavior, 15(3), 158–178.

Branch, R. M. (2009). Instructional design: The ADDIE approach. New York: Springer.

Campbell, N. A., Urry, L. A., Cain, M. L., Wasserman, S. A., Minorsky, P. V., & Reece, J. B. (2020). Biology: A global approach (12th ed.). Pearson Education.

Creswell, J. W., & Creswell, J. D. (2018). Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches (5th ed.). Thousand Oaks, CA: SAGE Publications.

Fakhruddin, A. U., Wahyudin, D., & Mulyani, A. (2021). Integrasi nilai-nilai keislaman dalam pembelajaran sains melalui pendekatan STREAM. Jurnal Pendidikan Islam, 10(2), 215–234. https://doi.org/10.14421/jpi.2021.102.215-234

Farhani, D., Sudarmin, S., & Wardani, S. (2021). Pengaruh pembelajaran kontekstual berbasis pangan lokal terhadap motivasi dan hasil belajar IPA siswa di daerah pesisir. Jurnal Pendidikan Sains Indonesia, 9(3), 312–325. https://doi.org/10.24815/jpsi.v9i3.21345

Faridah, H. D., Setiadi, D., & Isti'anah, I. (2022). Sistem jaminan produk halal dalam industri pangan: Regulasi, implementasi, dan tantangan. Jurnal Halal Research, 3(1), 1–14. https://doi.org/10.15575/jhr.v3i1.17845

Fathurrohman, M. (2021). Model-model pembelajaran inovatif: Alternatif desain pembelajaran yang menyenangkan. Ar-Ruzz Media.

Fraenkel, J. R., Wallen, N. E., & Hyun, H. H. (2012). How to design and evaluate research in education (8th ed.). New York: McGraw-Hill.

Ghozali, I. (2021). Aplikasi analisis multivariate dengan program IBM SPSS 26 (edisi 10). Semarang: Badan Penerbit Universitas Diponegoro.

Greenstein, L. (2012). Assessing 21st century skills: A guide to evaluating mastery and authentic learning. Corwin Press.

Guilford, J. P. (1985). The structure of intellect: Its interpretation and uses. New York: McGraw-Hill.

Hake, R. R. (1999). Analyzing change/gain scores. Unpublished paper, Indiana University.

Hamid, M. A., Yunus, S. R., & Musa, R. (2020). Development of project-based learning media on halal food technology to improve science literacy and halal literacy. International Journal of Education, 13(2), 117–128. https://doi.org/10.17509/ije.v13i2.27345

Hidayah, N., & Setyowati, E. (2022). Pengaruh pembelajaran berbasis proyek terhadap literasi halal siswa madrasah ibtidaiyah. Jurnal Pendidikan Agama Islam, 20(1), 45–60. https://doi.org/10.14421/jpai.2022.201.45-60

Hidayatulloh, M. A., Qosim, A., & Rahmawati, Y. (2019). STREAM: Pendekatan pembelajaran integratif sains, teknologi, religi, teknik, seni, dan matematika.

Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Sains, Universitas Negeri Surabaya, 156–164.

Hou, G. G. (2020). Asian noodles: Science, technology, and processing. John Wiley & Sons.

Kemendikbudristek. (2022). Panduan pembelajaran dan asesmen: Pendidikan anak usia dini, pendidikan dasar, dan pendidikan menengah. Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi.

Khoiri, A., Komariah, N., Farhan, F., Laili, N., & Amrina, R. D. (2021). The fingerprint of STREAM-based learning (STEAM orientation) using positive motivation toward science learning outcomes. Journal of Innovation in Educational and Cultural Research, 2(1), 1–9. https://doi.org/10.46843/jiecr.v2i1.11

Kivunja, C. (2018). Teaching students to learn and to work well with 21st century skills: Unpacking the career and life skills domain of the new learning paradigm. International Journal of Higher Education, 7(1), 1–11. https://doi.org/10.5430/ijhe.v7n1p1

Komalasari, K. (2020). Pembelajaran kontekstual: Konsep dan aplikasi (3rd ed.).PT Refika Aditama.

Krajcik, J. S., & Shin, N. (2022). Project-based learning. In R. K. Sawyer (Ed.), The Cambridge handbook of the learning sciences (3rd ed., pp. 298–318). Cambridge University Press.

Larmer, J., Mergendoller, J. R., & Boss, S. (2021). Setting the standard for project based learning. ASCD.

Lestari, P. A., Hardeli, H., & Azra, F. (2023). Pengaruh penerapan pembelajaran kontekstual terhadap kemampuan berpikir kritis dan pemahaman konsep IPA. Jurnal Pendidikan Sains dan Matematika, 11(1), 1–12. https://doi.org/10.26737/jpsnm.v11i1.3456

Lestari, R., Munzil, M., & Irwanto, I. (2021). Pengembangan instrumen penilaian berbasis validitas isi menggunakan formula Aiken's V pada pembelajaran IPA. Jurnal Sains dan Teknologi Pendidikan, 8(2), 112–123.

Lestari, R., Munzil, M., & Irwanto, I. (2023). Integrasi literasi halal dalam kurikulum IPA di sekolah Islam: Studi kasus di Jawa Timur. Jurnal Penelitian Pendidikan Agama dan Keagamaan, 21(2), 178–194. https://doi.org/10.32729/jppak.v21i2.1234

Maeda, J. (2019). Design in tech report 2019. STEM to STEAM. Retrieved from https://designintech.report

Maulana, H., Wardani, I. G. A. K., & Sudjana, D. (2023). Pengembangan literasi halal melalui pembelajaran berbasis proyek pada pendidikan dasar. Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar, 10(1), 56–72. https://doi.org/10.30595/dikdas.v10i1.15432

Mulyadi, D., Aisyah, S., & Fatimah, S. (2021). Implementasi model project-based learning dalam pembelajaran teknologi pengolahan pangan di SMK. Jurnal Pendidikan Vokasi, 11(2), 145–158. https://doi.org/10.21831/jpv.v11i2.40567

Munandar, U. (2019). Pengembangan kreativitas anak berbakat (4th ed.). Rineka Cipta.

Nurdin, A. H., Rahmawati, Y., & Faridah, H. D. (2024). Indikator literasi halal dalam konteks pembelajaran sains: Sebuah tinjauan konseptual. Jurnal Halal Research Indonesia, 5(1), 34–48.

Nurhasanah, S., Halim, A., & Ahmad, A. (2022). Analisis tingkat literasi halal siswa Muslim pada produk pangan: Studi deskriptif di sekolah menengah atas. Jurnal Pendidikan Islam dan Multikulturalisme, 4(2), 203–218. https://doi.org/10.35309/jpim.v4i2.5678

Nurwidodo, N., Amin, M., Ibrohim, I., & Sueb, S. (2021). Pembelajaran IPA berbasis jamur lokal sebagai upaya konservasi keanekaragaman hayati dan pengembangan potensi lokal. Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia, 7(1), 12–24. https://doi.org/10.22219/jpbi.v7i1.12345

Omar, N. A., Alam, S. S., Aziz, N. A., & Nazri, M. N. (2020). Halal literacy among consumers: An exploratory study. International Journal of Business and Management, 5(4), 113–121.

Purwanto, A. (2020). Kreativitas dan inovasi dalam pembelajaran IPA: Teori dan praktik. CV Pilar Nusantara.

Rahayu, S. (2019). Analisis peningkatan hasil belajar dengan N-Gain skor.Bandung: Refika Aditama.

Rahmawati, Y., Permanasari, A., & Sumarna, O. (2022). Pengembangan modul pembelajaran berbasis STREAM pada materi biologi sel untuk meningkatkan pemahaman konsep dan berpikir kritis. Jurnal Inovasi Pendidikan IPA, 8(1), 34–48. https://doi.org/10.21831/jipi.v8i1.43219

Rashid, N. A., Supian, K., & Yahya, N. C. (2021). Integration of halal literacy in science education: Perspectives from Muslim teachers. International Journal of Islamic and Civilizational Studies, 8(2), 67–81. https://doi.org/10.11113/umran2021.8n2.482

Rejeki, S., Lestari, N. W., & Arifin, M. (2022). Identifikasi titik kritis halal pada produk mie berbasis bahan tambahan pangan. Jurnal Teknologi dan Industri Pangan, 33(2), 124–135. https://doi.org/10.6066/jtip.2022.33.2.124

Riduwan. (2015). Skala pengukuran variabel-variabel penelitian. Bandung: Alfabeta.

Saputri, D. F., Muliasari, D. N., & Irwanto, I. (2024). Pengembangan model pembelajaran STREAM berbasis kearifan lokal untuk meningkatkan kompetensi abad 21 peserta didik. Jurnal Pendidikan Sains dan Teknologi, 11(1), 78–94. https://doi.org/10.17977/jpst.v11i1.2024

Septiani, A., & Rustaman, N. Y. (2020). Penerapan pembelajaran berbasis proyek dalam bioteknologi pangan untuk meningkatkan literasi sains siswa SMA. Jurnal Bioedukatika, 8(1), 9–18. https://doi.org/10.26555/bioedukatika.v8i1.14023

Sugiyono. (2019). Metode penelitian pendidikan: Kuantitatif, kualitatif, dan R&D. Bandung: Alfabeta.

Sukmadinata, N. S. (2017). Metode penelitian pendidikan. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.

Suriani, N., & Maulana, A. (2021). Substitusi tepung jamur tiram pada pembuatan mie basah: Kajian sifat fisikokimia dan sensoris. Jurnal TeknologiPangandan Gizi, 20(1), 1–10. https://doi.org/10.24198/jtpg.v20i1.31562

Susilo, M. J., Yuniastuti, A., & Sumadi, S. (2022). Integrasi STREAM dalam project based learning untuk menciptakan pengalaman belajar multidimensi pada pembelajaran biologi. Jurnal Edusains, 14(1), 23–35. https://doi.org/10.15408/es.v14i1.23456

Susiloningsih, W. (2020). Model contextual teaching and learning dalam pendidikan IPA. Jurnal Pedagogi dan Dinamika Pendidikan, 6(2), 76–90.

Trianto. (2019). Model pembelajaran terpadu: Konsep, strategi, dan implementasinya dalam Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP) (7th ed.). Bumi Aksara.

Utami, R., Hidayat, M. T., & Purnomo, A. R. (2024). Validitas isi perangkat pembelajaran IPA menggunakan Aiken's V: Studi pengembangan modul PjBL berbasis STREAM. Jurnal Penelitian Pendidikan Sains, 13(2), 88–99.

Voogt, J., & Roblin, N. P. (2022). A comparative analysis of international frameworks for 21st century competences: Implications for national curriculum policies. Journal of Curriculum Studies, 54(3), 299–321. https://doi.org/10.1080/00220272.2022.2073183

Wahab, N. A., Aziz, R., & Omar, N. A. (2021). The correlation between science literacy and halal literacy among Muslim secondary school students. Asian

Journal of University Education, 17(3), 125–136. https://doi.org/10.24191/ajue.v17i3.14556

Wallen, N. E., & Fraenkel, J. R. (2008). An introduction to educational research (6th ed.). New York: McGraw-Hill.

Wani, B. A., Bodha, R. H., & Wani, A. H. (2020). Nutritional profile of mushrooms and their role in human health: A review. Journal of Advances in Biology & Biotechnology, 23(2), 1–11. https://doi.org/10.9734/jabb/2020/v23i230136

Wijaya, A. F. C., Supriyanti, F. M. T., & Sudargo, F. (2021). Integrasi nilai-nilai halal dalam pembelajaran IPA di sekolah Islam terpadu: Studi kasus di Bandung. Jurnal Pengajaran MIPA, 26(1), 128–139. https://doi.org/10.18269/jpmipa.v26i1.35678

Yalcin, E., & Basman, E. (2022). The impact of protein fortification on the quality and sensory characteristics of wheat noodles: A review. Journal of Cereal Science, 104, 103431.https://doi.org/10.1016/j.jcs.2022.103431

Yusuf, M., Permanasari, A., & Hernani, H. (2022). Pengembangan perangkat pembelajaran berbasis PjBL-STEAM untuk meningkatkan kreativitas dan kemampuan berpikir kritis siswa SMP. Jurnal Sains dan Edukasi Sains, 5(2), 45–60. https://doi.org/10.24246/jsesd.v5i2.p45-60

Zainal, A. (2020). Teori belajar dan pembelajaran: Kajian konstruktivisme Vygotsky dan implikasinya dalam pendidikan IPA. Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan, 3(2), 89–98..