

**PENGEMBANGAN *E- LEARNING* BERBASIS MODEL
PROJECT BASED LEARNING UNTUK MENINGKATKAN
KETERAMPILAN KOLABORASI PESERTA DIDIK
PADA PEMBELAJARAN INFORMATIKA**

(Tesis)

Oleh
ELPANA



**PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER TEKNOLOGI PENDIDIKAN
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2022**

**PENGEMBANGAN *E- LEARNING* BERBASIS MODEL
PROJECT BASED LEARNING UNTUK MENINGKATKAN
KETERAMPILAN KOLABORASI PESERTA DIDIK
PADA PEMBELAJARAN INFORMATIKA**

Oleh
ELPANA

Tesis

Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mencapai Gelar
MAGISTER TEKNOLOGI PENDIDIKAN
Pada
Program Pascasarjana Magister Teknologi Pendidikan
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung



**PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER TEKNOLOGI PENDIDIKAN
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2022**

ABSTRAK

PENGEMBANGAN *E- LEARNING* BERBASIS MODEL *PROJECT BASED LEARNING* UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN KOLABORASI PADA PEMBELAJARAN INFORMATIKA

Oleh
Elpana

Tujuan penelitian ini adalah mengembangkan, menganalisis efektifitas, efisiensi, dan kemenarikan e-learning berbasis model project based learning berorientasi pada pengembangan keterampilan kolaborasi peserta didik. Jenis penelitian yang digunakan adalah pengembangan (R&D) dengan model pengembangan ADDIE.

Subjek penelitian adalah kelas X MIPA 4 di SMA Negeri 4 Bandar Lampung TP 2022/2023 dengan teknik pengumpulan data observasi, wawancara, angket, tes dan dokumentasi. Teknik analisis data meliputi aspek kelayakan dan kemenarikan e-learning, dan analisis keterampilan kolaborasi peserta didik.

Hasil penelitian diperoleh meliputi: (1) SMAN 4 Bandar Lampung mempunyai potensi dan kondisi untuk dikembangkan e-learning sesuai dengan hasil rancangan produk yang dihasilkan; (2) Proses pengembangan menggunakan model pengembangan ADDIE sehingga diperoleh hasil produk e-learning berbasis model PjBL berorientasi pada pengembangan keterampilan kolaborasi peserta didik dengan hasil validasi oleh ahli menyatakan sangat valid untuk digunakan. (3) Hasil keterampilan kolaborasi peserta didik pada ujicoba kelas kecil meliputi (a) kemampuan saling ketergantungan positif sebesar 71,67 dalam kriteria aktif, (b) kemampuan tanggung jawab individu sebesar 71,53 dalam kriteria aktif; (c) kemampuan interaksi melalui tatapan muka sebesar 74,07 dalam kriteria baik; dan (d) kemampuan penerapan keterampilan kolaborasi sebesar 77,27 dalam kriteria baik; serta ujicoba terbatas meliputi (a) kemampuan saling ketergantungan positif sebesar 77,21 dalam kriteria aktif, (b) kemampuan tanggung jawab individu sebesar 75,55 dalam kriteria aktif; (c) kemampuan interaksi sebesar 77,27 dalam kriteria baik; dan (d) kemampuan keterampilan kolaborasi sebesar 76,42 dalam kriteria baik. (4) Efisiensi waktu dan efisiensi pembelajaran keterampilan kolaborasi peserta didik pada ujicoba kelas kecil cukup efisien dan ketuntasan sebesar 84,79% sedangkan pada ujicoba terbatas cukup efisien dan ketuntasan sebesar 87,14%. (5) Hasil penilaian tanggapan guru dan peserta didik bahwa produk pengembangan e-learning berbasis model PjBL berorientasi pada pengembangan keterampilan kolaborasi peserta didik menarik. Penggunaan e-learning dalam pembelajaran dengan model project based learning efektif mengembangkan keterampilan kolaborasi peserta didik.

Kata Kunci : e-learning, project based learning, keterampilan kolaborasi.

ABSTRACT

MODEL-BASED E-LEARNING DEVELOPMENT PROJECT BASED LEARNING TO IMPROVE COLLABORATION SKILLS IN INFORMATION LEARNING

By
Elpana

The purpose of this study is to develop, analyze the effectiveness, efficiency, and attractiveness of e-learning based on a project-based learning model oriented to the development of students' collaboration skills. The type of research used is development (R&D) with the ADDIE development model.

The research subject is class X MIPA 4 at SMA Negeri 4 Bandar Lampung TP 2022/2023 with data collection techniques of observation, interviews, questionnaires, tests and documentation. Data analysis techniques include aspects of the feasibility and attractiveness of e-learning, and analysis of students' collaboration skills.

The research results obtained include: (1) SMAN 4 Bandar Lampung has the potential and conditions to develop e-learning in accordance with the results of the resulting product design; (2) The development process uses the ADDIE development model so that the results of e-learning products based on the PjBL model are oriented towards developing student collaboration skills with the results of validation by experts stating that they are very valid to use. (3) The results of students' collaboration skills in small class trials include (a) positive interdependence ability of 71.67 in active criteria, (b) individual responsibility ability of 71.53 in active criteria; (c) face-to-face interaction ability of 74.07 in good criteria; and (d) the ability to apply collaboration skills of 77.27 in good criteria; and limited trials covering (a) positive interdependence ability of 77.21 in active criteria, (b) individual responsibility ability of 75.55 in active criteria; (c) interaction ability of 77.27 in good criteria; and (d) the ability of collaboration skills of 76.42 in good criteria. (4) Time efficiency and efficiency of learning collaboration skills of students in small class trials are quite efficient and completeness is 84.79% while in limited trials are quite efficient and completeness is 87.14%. (5) The results of the assessment of teacher and student responses that e-learning development products based on the PjBL model are oriented to the development of interesting student collaboration skills. The use of e-learning in learning with a project based learning model is effective in developing students' collaboration skills.

Keywords: e-learning, project based learning, collaboration skills.

Judul Tesis : Pengembangan E-Learning Berbasis Model
Project Based Learning untuk meningkatkan
Keterampilan Kolaborasi Peserta Didik pada
Pembelajaran Informatika

Nama Mahasiswa : Elpana

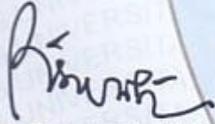
Nomor Pokok Mahasiswa : 2023011007

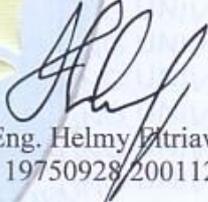
Program Studi : Magister Teknologi Pendidikan

Fakultas : Keguruan dan Ilmu Pendidikan



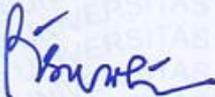
1. Komisi Pembimbing


Dr. Riswandi, M.Pd.
NIP 19760808 200902 1 001


Dr. Eng. Helmy Ptriawan, ST.,M.Sc.
NIP 19750928 200112 1 002

2. Mengetahui

Ketua Jurusan Ilmu Pendidikan


Dr. Riswandi, M.Pd.
NIP 19760808 200902 1 001

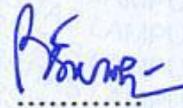
Ketua Program Studi
Magister Teknologi Pendidikan


Prof. Dr. Herpratiwi, M.Pd.
NIP 19640914 198712-2 001

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

Ketua : Dr. Riswandi, M.Pd



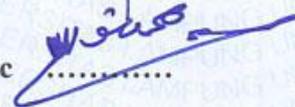
Sekretaris : Dr. Eng. Helmy Fitriawan, S.T., M.Sc



Penguji Anggota : 1. Prof. Dr. Herpratiwi, M.Pd



2. Dr. Muhammad Nurwahidin, M.Sc



2. Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan



Prof. Dr. Patuan Raja, M.Pd
NIP 19620804 198905 1 001



Tanggal Lulus Ujian Tesis : 18 Oktober 2022

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan dengan sebenarnya bahwa:

1. Tesis dengan judul “ Pengembangan E-Learning Berbasis Model Project Based Learning untuk meningkatkan keterampilan kolaborasi pada Pembelajaran Informatika” adalah karya sendiri dan saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan atas karya penulis lain dengan cara yang tidak sesuai dengan etika ilmiah yang berlaku dalam masyarakatn akademik atau yang disebut plagiatisme.
2. Hak intelektual atas karya ilmiah ini diserahkan sepenuhnya kepada Universitas Lampung

Atas pernyataan ini, apabila dikemudian hari ternyata ditemukan adanya ketidakbenaran, saya bersedia menanggung akibat dan sanksi yang diberikan kepada saya, saya bersedia dan sanggup dituntut sesuai dengan hukkkum yang berlaku.

Bandar Lampung, 2022
Pembuat Pernyataan,



Elpana
NPM : 2023011007

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di desa Anyar Kabupaten OKU Timur Provinsi Sumatera Selatan pada tanggal 14 Januari 1984. Anak ke enam dari 8 bersaudara, pasangan Bapak Fahrurrozi (Alm) dan Ibu Salbiah (Almh).

Penulis mengawali pendidikan formal pada tahun 1991 di SD Negeri 1 Desa Batumarta X Kecamatan Madang Suku III, Kabupaten OKU Timur Provinsi Sumatera Selatan dan selesai pada tahun 1997. Selanjutnya penulis melanjutkan ke pendidikan di SLTP Negeri 4 Baturaja Desa Batumarta VI Kecamatan Madang Suku III, Kabupaten OKU Timur Provinsi Sumatera Selatan dan selesai pada tahun 2000. Kemudian penulis melanjutkan ke pendidikan di SMU Negeri 3 OKU Desa Batumarta II Kecamatan Lubuk Raja, Kabupaten OKU Provinsi Sumatera Selatan dan selesai pada tahun 2003. Pada tahun 2003 penulis diterima dan terdaftar sebagai mahasiswa Diploma 1 Program Studi Manajemen Informatika Jurusan Komputer Akuntansi AMIK DCC Bandar Lampung dan lulus tahun 2004. Pada Tahun 2005 penulis diterima sebagai mahasiswa Strata 1 Program Studi Teknologi Pendidikan Jurusan Kurikulum dan Teknologi Pendidikan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Baturaja dan Lulus tahun 2008.

Pada tahun 2005 Penulis diterima mengajar di SMP Negeri 1 Madang Suku III sebagai guru TIK hingga tahun 2006. Pada tahun 2006 penulis diterima mengajar di SMA Negeri 1 Madang Suku III sebagai guru TIK hingga tahun 2009. Pada tahun 2006 Penulis diterima mengajar di SMA Negeri 2 OKU sebagai guru TIK hingga tahun 2010. Pada tahun 2008 Penulis diterima mengajar di SMK Negeri 4 OKU sebagai guru Produktif TKJ hingga tahun 2010. Pada tahun 2010 Penulis diterima CPNSD sebagai guru TIK di SMA Negeri 4 Bandar Lampung Kota Bandar Lampung yang bertugas hingga saat ini.

Pada tahun 2020 penulis memiliki kesempatan untuk melanjutkan pendidikan di Program Pascasarjana Magister Teknologi Pendidikan, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung dan selesai tahun 2022.

MOTTO

“Hidup adalah amanah. Maka Jalani dengan amanah.”

(Elpana)

PERSEMBAHAN

Tesis ini saya persembahkan untuk Ayahanda Fahrurozi (Alm), Ibunda Salbiah (Almh), Ayahanda Puryadi, Ibunda Sutira, Suami Tercinta Heri Iswanto, dan anak-anak saya Alfridho Nabil Makarim, Elqiffaya Aqueena Nabila Makarim, dan Atha Hafizh Adnani Nabil Makarim.

SANWACANA

Bismillahirrohmannirrohin

Alhamdulillah puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas limpahan rahmat, hidayah, dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tesis yang berjudul “ Pengembangan E-Learning Berbasis Model Project Based Learning untuk Meningkatkan Keterampilan Kolaborasi pada Pembelajaran Informatika” ini. Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Muhammad Soswan Effensi, M.Ed. selaku Plt rektor Universitas Lampung
2. Bapak Prof. Dr. Ir. Ahmad Saudi Samosir, S.T., M.T. selaku direktur program pascasarjana Universitas Lampung
3. Bapak Prof. Dr. Patuan Raja, M.Pd. selaku dekan fakultas keguruan dan ilmu pendidikan Universitas Lampung
4. Ibu Dr. Herpratiwi, M.Pd. selaku ketua program studi magister teknologi pendidikan fakultas keguruan dan ilmu pendidikan Universitas Lampung
5. Bapak Dr. Riswandi, M.Pd. selaku pembimbing 1 yang telah memotivasi, membimbing, dan mengarahkan penulis selama penulisan tesis
6. Bapak Dr. Eng. Helmy Fitriawan, ST., M.Sc. selaku pembimbing 2 yang telah memotivasi, membimbing, dan mengarahkan penulis selama penulisan tesis
7. Bapak Dr. Muhammad Nurwahidin, M.Si selaku pembahas dan penguji tesis karya penulis.
8. Bapak/Ibu dosen dan para staff administrasi program pascasarjana Teknologi Pendidikan Universitas Lampung.
9. Bapak Ibu Tim Validator: Ibu Diana Sari DJ, S.Si., M.T dan Bapak Topari, S.T., M.T.I. Ahli media dilakukan validasi oleh Bapak Agustian Kahar Hidayat, S.Pd., M.Pd dan Ibu Hana Ariesta, S.Kom., M.T.I. yang akan menilai e-learning yang dirancang. Sedangkan validasi materi dilakukan oleh Bapak Supadi, S.Kom., M.T.I dan Ibu Siti Zakiah, S.Kom., M.T.I. yang telah banyak memberikan bimbingan dalam memvalidasi produk dari tesis ini.

10. Teman teman seperjuangan angkatan 2020 program pascasarjana teknologi pendidikan universitas lampung, Bapak/Ibu/Sdra/Sdri. Agung, Agustian, Ahmad Sultoni, Amran Fauzi, Amrullah, Andri Saputra, Bambang, Bayu Wahyudi, Dian Maya Zakie, Eka Sudrajat, Kadek Dwi, M. Zakaria, Maria, Matias Sira Reter, Nanda Nursyah Alam, Nasib Warsito, Nelrizawati, Nilawati Idrus, I Gusti Ayu Putu Romiasih, Rahmat Suryanto, Supriyono, Suwatri, Tety Efend Daulay, Tomy Jepisa, dan Umi Fitri Yani atas persahabatan dan kekeluargaannya.

11. Semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian tesis ini.

Saran dan kritik sangat diharapkan untuk memperbaiki kekurangan tesis ini, semoga semua pihak yang telah membantu penulisan tesis ini mendapatkan keberkahan, kesehatan, rezeki yang melimpah, kebahagiaan, dan kekuatan dari Allah SWT. Semoga karya ini dapat bermanfaat. Amiin

Bandar Lampung, Oktober 2022

Penulis

KATA PENGANTAR

Puji syukur pada Allah SWT, atas segala limpahan rahmat, karunia, dan hidayah-Nya, sehingga tesis ini dapat penulis selesaikan. Tesis ini diajukan sebagai syarat untuk memenuhi tugas akhir dalam menempuh pendidikan di Magister Teknologi Pendidikan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung.

Penulis mengucapkan terima kasih pada semua pihak yang telah banyak membantu, memberi motivasi, membimbing, dan mengarahkan penulis dalam penyusunan tesis ini. Terima kasih yang sebesar-besarnya penulis ucapkan Bapak Dr. Eng. Helmy Fitriawan, ST., M.Sc., Bapak Dr. Riswandi, M.Pd. dan bapak Dr. Muhammad Nurwahidin, M.Si. yang telah membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyusun tesis ini, dan terima kasih juga penulis ucapkan kepada semua dosen Magister Teknologi Pendidikan, yang telah banyak memberikan ilmu, pengalaman, motivasi, dan bimbingannya pada penulis. Mudah mudahan segala amal ibadah yang sudah dilakukan mendapat pahala dari Allah SWT.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan tesis ini masih banyak kekurangannya. Oleh karena itu saran dan kritik yang sifatnya membangun akan penulis terima dengan senang hati untuk perbaikan penulis dalam mengembangkan tulisan tulisan selanjutnya. Akhirnya penulis berharap semoga tesis ini dapat bermanfaat bagi pembaca sekalian.

Bandar Lampung, Oktober 2022

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
COVER AWAL	i
ABSTRAK	ii
LEMBAR PERSETUJUAN	iii
LEMBAR PENGESAHAN	iv
LEMBAR PERNYATAAN	v
RIWAYAT HIDUP	vi
MOTTO	vii
PERSEMBAHAN	viii
SANWACANA	ix
KATA PENGANTAR	x
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang dan Masalah	1
1.2 Identifikasi Masalah	9
1.3 Batasan Masalah	10
1.4 Rumusan Masalah	11
1.5 Tujuan Penelitian	11
1.6 Manfaat Penelitian	12
II. TINJAUAN PUSTAKA	13
2.1. Teori Belajar dan Pembelajaran	13
2.1.1. Teori Belajar Behaviorisme	13
2.1.2. Teori Belajar Kognitif	15
2.1.3. Teori Belajar Konstruktivisme	17
2.2. <i>E-Learning</i>	19
2.2.1. Definisi <i>E-Learning</i>	19
2.2.2. Kedudukan <i>E-Learning</i> dalam Pembelajaran Jarak Jauh	22
2.2.3. Karakteristik <i>E-Learning</i>	22
2.2.4. Manfaat <i>E-Learning</i>	25
2.2.5. Teknologi Pendukung dan Pengembangan <i>E-Learning</i>	27
2.2.6. Akun Pembelajaran dalam Penunjang <i>E-Learning</i>	29
2.3. Model <i>Projek Based Learning (PjBL)</i>	33

2.3.1.	Definisi PjBL	33
2.3.2.	Sintak Model PjBL	35
2.4.	Karakteristik Pembelajaran Abad 21	47
2.5.	Keterampilan 4C sebagai Karakteristik Pembelajaran Abad 21	50
2.5.1.	Definisi kolaborasi	51
2.5.2.	Indikator Kolaborasi.....	53
2.6.	Penelitian yang Relevan	57
2.7.	Kerangka Pikir	61
2.8.	Hipotesis	64
III.	METODE PENELITIAN.....	65
3.1	Jenis Penelitian	65
3.2	Prosedur Pengembangan	65
3.3	Lokasi dan Waktu Penelitian	68
3.4	Definisi Konseptual dan Operasional	68
3.4.1.	Definisi Konseptual	68
3.4.2.	Definisi Operasional	69
3.5	Teknik Pengumpulan Data	69
3.6	Instrumen Penelitian	78
3.7	Teknis Analisis Data	86
IV.	HASIL DAN PEMBAHASAN.....	90
4.1	Hasil Data Penelitian dan Analisis Hasil Penelitian	90
4.1.1.	Potensi dan kondisi untuk mengembangkan <i>e-learning</i> berbasis model <i>PjBL</i> berorientasi pada pengembangan keterampilan kolaborasi peserta didik	92
4.1.2.	Proses pengembangan <i>e-learning</i> berbasis model <i>PjBL</i> berorientasi pada pengembangan keterampilan kolaborasi peserta didik	87
4.1.3.	Efisiensi dan Kemenarikan penggunaan <i>e-learning</i> berbasis model <i>PjBL</i> berorientasi pada pengembangan keterampilan kolaborasi peserta didik	100
4.1.4.	Efektifitas penggunaan <i>e-learning</i> berbasis model <i>PjBL</i> berorientasi pada pengembangan keterampilan kolaborasi peserta didik	101
4.1.5.	Kemenarikan penggunaan <i>e-learning</i> berbasis model <i>PjBL</i> berorientasi pada pengembangan keterampilan kolaborasi peserta didik	104
4.2	Pembahasan	104
4.3	Keterbatasan Penelitian.....	113
V.	PENUTUP.....	114
5.1	Kesimpulan	114
5.2	Saran	114
DAFTAR PUSTAKA.....		116

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1.1. Struktur Kurikulum Kelas X SMA Negeri 4 Bandar Lampung	3
1.1. Perbandingan antara <i>e-learning</i> dengan pembelajaran jarak jauh	23
3.1. Hasil Analisis Uji Validitas Instrumen Tes	72
3.2. Kriteria ITK	75
3.3. Hasil Analisis Tingkat Kesukaran Instrumen Tes	77
3.4. Kriteria IDP	76
3.5. Hasil Analisis Data Pembeda Tes Instrumen	77
3.6. Pengonversian Skor Penilaian Kelayakan dan Kemenarikan	80
3.7. Kriteria Keterampilan Komunikasi, Kolaborasi Dan Keaktifan Peserta Didik	80
3.8. Pengonversian Skor Penilaian Tes	80
4.1. Hasil Validasi Ahli Desain Model Pembelajaran	86
4.2. Hasil Validasi Ahli Desain Silabus.....	87
4.3. Hasil Validasi Ahli Desain RPP	88
4.4. Hasil Validasi Ahli Media	89
4.5. Hasil Analisis Efisiensi Produk Kepada Ujicoba Kelompok Kecil	91
4.6. Hasil Analisis Efektifitas Produk Kepada Ujicoba Kelompok Kecil	91
4.7. Hasil Analisis Efisiensi Produk Kepada Ujicoba Terbatas	92
4.8. Hasil Analisis Efektifitas Produk Kepada Ujicoba Terbatas	93

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Keterkaitan <i>e-learning</i> dengan pembelajaran jarak jauh.....	23
2.2 Perangkat dan Teknologi <i>E-Learning</i>	27
2.3 Langkah - langkah Tahap Perencanaan PjBL.....	37
2.4 Kegiatan Tahap Pelaksanaan PjBL	39
2.5 Kerangka Berfikir	59
3.1. Bagan Pengembangan Model ADDIE	60
4.1. Diagram batang Uji Validasi Ahli Desain Model Pembelajaran.....	91
4.2. Diagram batang Uji Validasi Ahli Desain Silabus	91
4.3. Diagram batang Uji Validasi Ahli Desain RPP	92
4.4. Diagram batang Uji Validasi Ahli Media.....	92

DAFTAR LAMPIRAN

Gambar	Halaman
1. Lembar Wawancara Pra Penelitian.....	123
2. Kisi-Kisi dan Lembar Angket Validasi Produk	125
3. Hasil Validasi Ahli Desain Model Pembelajaran	140
4. Hasil Validasi Ahli Desain Silabus	142
5. Hasil Validasi Ahli Desain RPP	144
6. Hasil Validasi Ahli Media	146
7. Hasil Efektifitas Produk Kepada Ujicoba Kelompok Kecil	148
8. Hasil Kemenarikan Produk Kepada Ujicoba Kelompok Kecil.....	149
9. Hasil Efektifitas Produk Kepada Ujicoba Terbatas	150
10. Hasil Kemenarikan Produk Kepada Ujicoba Terbatas	152
11. Buku Panduan E-Learning	154
12. Modul Integrasi Microsoft Office	164
13. Dokumentasi Kegiatan	190

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang dan Masalah

Proses pembelajaran dapat diartikan sebagai sebuah kegiatan di mana terjadi penyampaian materi pembelajaran dari seorang guru kepada para peserta didik yang dimilikinya. Kegiatan pembelajaran ini sangat bergantung pada komponen-komponen yang ada di dalamnya. Komponen utama yang perlu diperhatikan dalam pembelajaran adalah adanya peserta didik, guru, media pembelajaran, materi pembelajaran serta adanya rencana pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran yang mampu mengembangkan kemampuan peserta didik (Slameto, 2018: 35). Pembelajaran di sekolah dilakukan oleh guru dan peserta didik sebagai orang-orang yang di didik dilakukan menggunakan asas pendidikan maupun teori belajar yang merupakan penentu utama keberhasilan pendidikan (Ikhsan: 2015). Proses belajar pada hekekatnya adalah komunikasi edukatif yang dapat menimbulkan hubungan timbal balik antara dua hal atau lebih dengan tujuan mengarahkan dirinya pada satu tujuan tertentu yang akan dicapai (Djamarah, 2019: 4). Belajar merupakan suatu proses usaha sadar yang dilakukan oleh individu untuk suatu perubahan dari tidak tahu menjadi tahu, dari tidak memiliki sikap menjadi bersikap benar, dari tidak terampil menjadi terampil melakukan sesuatu (Uno, 2019: 34). Belajar juga merupakan suatu proses perubahan di dalam kepribadian manusia, dan perubahan tersebut ditampakkan dalam bentuk peningkatan kualitas dan kuantitas tingkah laku seperti peningkatan kecakapan, pengetahuan, sikap, kebiasaan, pemahaman, keterampilan, daya fikir, dan kemampuan lainnya (Elfadiany: 2015).

Pembelajaran dan penilaian direkomendasikan untuk diselenggarakan dalam proses pendidikan yang bermutu. Implementasi pembelajaran dan penilaian berbasis keterampilan tingkat tinggi diharapkan mampu meningkatkan mutu dan kompetensi lulusan dalam rangka menghadapi era persaingan bebas pada revolusi

industri 4.0 (Helmawati, 2019: 1). Peningkatan kualitas dan kuantitas tersebut salah satunya merupakan hasil dari proses belajar mengajar yang dilaksanakan di sekolah. Pentingnya pembelajaran dan penilaian dalam mengembangkan kemampuan tingkat tinggi digunakan guna mengikuti perkembangan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (IPTEK) yang berpengaruh terhadap perubahan yang terus berlangsung tanpa henti dari segala bidang sebab perubahan terus berlangsung guna menuntut manusia untuk dapat menyesuaikan diri melalui perubahan mental, pengetahuan dan keterampilan dalam memecahkan masalah dalam hidupnya dan siap bersaing untuk meningkatkan kesejahteraan hidup (Dale H. Scunk, 2012: 43).

IPTEK sebagai sumber belajar membawa konsekuensi perubahan-perubahan kurikulum. Perbaikan kurikulum dalam kurun waktu tertentu didasarkan pada fleksibilitas, efektivitas, serta prinsip bahwa pembelajaran untuk seumur hidup (Prasojo dan Sudiyono, 2011: 36). Menyikapi hal tersebut, pembelajaran yang tertuang dalam kurikulum perlu selalu dikembagkn dan di-*update* sesuai dengan kemajuan dan tuntutan zaman. Sejak era globalisasi pada akhir abad ke-20, percepatan perkembangan teknologi informatika dan komunikasi membuat dunia seolah tanpa batas (Suyono dan Hariyanto, 2015: 218). Dengan demikian, tujuan pendidikan harus diadaptasi dan dikembangkan, kurikulum harus disesuaikan, berbagai jenis keterampilan perlu diakomodasikan dengan mengarahkan pendidikan untuk mengembangkan keterampilan untuk menuju perubahan di abad ke-21. Bertemali dengan karakteristik abad ke-21 bahwa tuntutan terhadap kompetensi berpikir semakin berkembang. Menurut Trilling and Fadel (2009: 498) *that the main skills that must be possessed in the context of the 21st century are learning and innovation skills including: creative thinking skills, problem solving skills, communication and collaboration skills as well as the ability to be creative and innovate*. Artinya bahwa keterampilan utama yang harus dimiliki dalam konteks abad ke-21 adalah keterampilan belajar dan berinovasi meliputi: kemampuan berpikir kreatif, kemampuan pemecahan masalah, kemampuan berkomunikasi dan berkolaborasi serta kemampuan untuk berkekrativitas dan berinovasi.

Hasil wawancara dengan Bapak I Nyoman Suwardana selaku wakil kepala sekolah bidang kurikulum pada tanggal 7 Januari 2022 menyatakan bahwa struktur kurikulum pembelajaran terbagi atas tiga kelompok mata pelajaran yang terdiri atas kelompok A (Wajib), kelompok B (Wajib) dan Kelompok C Peminatan. Struktur kurikulum kelas X SMA Neheri 4 Bandar Lampung disajikan pada Tabel 1.1.

Tabel 1.1 Struktur Kurikulum Kelas X SMA Negeri 4 Bandar Lampung

Mata Pelajaran		Alokasi waktu	
		Smt 1	Smt 2
Kelompok A (Wajib)			
1	Pendidikan Agama dan Budi Pekerti	3	3
2	Pendidikan Pancasila dan Kewarganegaraan	2	2
3	Bahasa Indonesia	4	4
4	Matematika	4	4
5	Sejarah Indonesia	2	2
6	Bahasa Inggris	2	2
Kelompok B (Wajib)			
7	Seni Budaya	2	2
8	Pendidikan Jasmani, Olahraga dan Kesehatan	3	3
9	Prakarya dan Kewirausahaan	2	2
10	Bahasa Lampung	2	2
11	Pendidikan Anti Korupsi	1	1
12	Informatika	1	1
Jumlah Jam Pelajaran Kelompok A dan B perminggu		28	28
Kelompok C Peminatan			
Mata Pelajara Peminatan Akademik IPA (Matematika Peminatan, Fisika, Kimia dan Biologi) IPS (Sejarah Peminatan, Geografi, Ekonomi, Sosilogi)		12	12
Jumlah yang harus ditempuh per minggu		40	40

Sumber : (kurikulum SMAN 4 Bandar Lampung)

Berdasarkan data pada Tabel 1.1 dapat dijelaskan bahwa mata pelajaran Informatika dapat diberikan secara terstruktur melalui mata pelajaran pilihan pada kelompok B (Wajib) yang diberikan kepada kelas X baik semester 1 dan semester 2 dengan waktu pembelajaran 1 jam sehingga tujuan pembelajaran belum tercapai optimal. Selanjutnya, hasil observasi langsung pasca pandemi covid-19 dengan meninjau pembelajaran yang dilakukan, fasilitas yang digunakan peserta didik dan keterampilan peserta didik selama pembelajaran materi informatika dimasa covid-19 dengan wawancara guru dan peserta didik diperoleh hasil bahwa: (1) pembelajaran yang dilakukan dimasa covid-19 menggunakan beberapa platform

seperti: Ruang Guru, *Smartschool* Lampung Berjaya, *Google Classroom*, akun google pribadi dan *Google meet* yang didesain dalam satu proses pembelajaran tetapi guru menyatakan bahwa pembelajaran yang diberikan belum efektif dan efisien, (2) fasilitas yang digunakan peserta didik selama pembelajaran dimasa pandemi covid-19 diperoleh bahwa 85% peserta didik menggunakan telephon seluler dan 15% peserta didik menggunakan laptop dalam proses pembelajaran serta memanfaatkan aplikasi media pembelajaran seperti *youtube*, *branly*, *google web* dan situs aplikasi pembelajaran lainnya, dan (3) keterampilan peserta didik selama proses pembelajaran dimasa pandemi covid-19 belum diperhatikan oleh guru dimana hasil wawancara dengan guru menyatakan bahwa selama pembelajaran dimasa covid-19 tujuan utama pembelajaran adalah memberikan penanaman sikap disiplin peserta didik dalam menyelesaikan tugas yang diberikan selama pembelajaran dilakukan dalam jaringan (daring).

Hasil observasi menunjukkan bahwa pasca pandemi covid-19 pembelajaran dilakukan dengan tetap memanfaatkan berbagai aplikasi sebagai alternatif pembelajaran yang dijadikan sebagai kebiasaan bagi guru dan peserta didik untuk menggunakan telephone seluler dalam pembelajaran. Penggunaan telephone seluler yang digunakan peserta didik dalam pembelajaran dimasa pandemi covid-19 sebelumnya sebagai dampak dari pandemi covid-19 memberikan ruang yang lebih inovatif bagi guru dalam mengembangkan pembelajaran dan meningkatkan kualitas pemanfaatan Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) dalam pembelajaran pasca pandemi covid-19. Hal tersebut dilakukan oleh guru mata pelajaran informatika dikarenakan waktu 1 jam pelajaran yang diberikan dalam pembelajaran dirasa kurang optimal jika dilakukan secara langsung. Tetapi hasil pratinjau desain pembelajaran yang dilakukan guru mata pelajaran informasi dalam penggunaan berbagai aplikasi masih perlu di perhatikan karena belum optimalnya menggunakan model pembelajaran yang tepat dalam pemanfaatan semua aplikasi yang digunakan dalam pembelajaran. Selain itu, guru juga tidak membuat laporan hasil belajar peserta didik secara optimal dalam pengembangan keterampilan berpikir dari penggunaan platform pembelajaran yang dilakukan dengan pemanfaatan TIK. Tidak hanya itu saja, setidaknya penggunaan telephon seluler yang dijadikan sebagai media komunikasi pada saat ini dapat digunakan

oleh guru mata pelajaran informatika yang mampu mengembangkan desain pembelajaran yang menuju kepada peran penting teknologi dalam pengembangan keterampilan abad ke-21 dengan tetap memperhatikan model pembelajaran yang digunakan selama pembelajaran.

Pasca pandemi covid-19 atas prasurey yang dilakukan merubah paradigma sistem pendidikan yang semula berbasis tradisional dengan mengandalkan tatap muka, beralih menjadi sistem pendidikan yang tidak dibatasi oleh ruang dan waktu dengan sentuhan dunia teknologi informasi khususnya dunia *cyber* (maya). Sistem pendidikan yang berbasis dunia *cyber* yang dimaksudkan disebut dikenal dengan istilah *e-learning* (Munir, 2010: 202). Konsep *e-learning* sendiri sebenarnya bukanlah hal baru dalam dunia pendidikan. *E-learning* merupakan bentuk pembelajaran yang memanfaatkan fasilitas TIK. Pemanfaatan TIK digunakan sebagai sumber belajar dan alat bantu dalam setiap proses pembelajaran. Dalam proses pembelajaran, pengajar dan peserta didik adalah subyek yang memiliki peran aktif dalam menentukan keberhasilan *e-learning*. Untuk mencapai keberhasilan itu, pengajar dan peserta didik harus memiliki kemauan dan kemampuan dalam memanfaatkan TIK. *E-learning* merupakan aplikasi TIK yang bersifat pragmatis yang memerlukan dukungan infrastruktur dan superstruktur lain yang terkait dengan lembaga pendidikan dan pengajar maupun peserta didik. Oleh karena itu keberhasilan penggunaan *e-learning* dipengaruhi juga oleh daya beli pengajar dan peserta didik terhadap fasilitas TIK yang dibutuhkan untuk mengakses internet, dengan menyediakan komputer, modem, laptop, atau note book. Menurut Ariessanti (2017) bahwa perkembangan teknologi yang semakin maju dapat memudahkan dan mengoptimalkan pembelajaran sehingga bisa dilakukan secara jarak jauh yang tidak terhalang oleh jarak dan waktu. Menurut Nugroho (2012) bahwa salah satu teknologi yang mempengaruhi pembelajaran adalah teknologi internet. Teknologi Internet tidak dibatasi pada waktu dan jarak, keunggulan internet mempermudah proses pembelajaran yang bisa dilakukan dimana saja dan dilakukan kapan saja.

Inovasi pendidikan dengan teknologi pendidikan adalah satu kesatuan yang tidak dapat dipisahkan. Inovasi adalah objek dan teknologi pendidikan adalah

subyeknya. Keberadaan teknologi harus dimaknai sebagai upaya untuk meningkatkan efektivitas dan efisiensi dan teknologi tidak dapat dipisahkan dari masalah, karena teknologi lahir dan dikembangkan untuk memecahkan permasalahan yang dihadapi oleh manusia. Berkaitan dengan hal itu, maka teknologi pendidikan juga dipandang sebagai suatu produk dan proses. Teknologi pendidikan tidak hanya merupakan sebuah ilmu akan tetapi juga sebagai sumber informasi dan sumber belajar yang sesuai dengan kebutuhan pendidikan yang dapat memfasilitasi proses pembelajaran (Andri, 2017). Teknologi pendidikan yaitu studi dan praktik secara beretika untuk memfasilitasi belajar dan peningkatan kinerja melalui penciptaan, pemanfaatan dan pengelolaan sumber teknologi secara tepat. Teknologi pendidikan adalah bidang yang berkepentingan dengan usaha memudahkan proses belajar dan peningkatan kinerja melalui perancangan, dan pengelolaan sumber teknologi secara baik. Teknologi pendidikan merupakan bidang ilmu terapan yang menggabungkan secara sinergis beberapa disiplin ilmu dengan maksud untuk memudahkan terjadinya proses belajar, meningkatkan mutu pembelajaran, dan meningkatkan kinerja (Surani, 2019: 462-463). Dengan demikian, Inovasi pendidikan dengan teknologi pendidikan yang dijadikan sebagai bentuk kegiatan *e-learning* perlu untuk terus ditingkatkan.

Penerapan *e-learning* dijadikan sebagai salah satu alternatif pembelajaran informatika untuk terus mengembangkan peran teknologi sebagai salah satu keunggulan dalam sistem pendidikan. Penggunaan berbagai aplikasi pembelajaran menjadikan satu sumber utama dan kekuatan bagi TIK untuk terus mengembangkan pembelajaran di era revolusi 4.0 saat ini untuk mengembangkan keterampilan abad 21 yaitu *Google Workspace for Education* (GWE). Menurut K. Insani (2020) bahwa *google workspace for education* (dulu disebut *google suite*) adalah produk Google berupa seperangkat alat produktivitas dan kolaborasi dengan sistem *cloud* Google untuk sekolah dan lembaga pendidikan yang digunakan untuk memfasilitasi sistem belajar mengajar yang lebih baik. Aplikasi utama GWE dalam pembelajaran adalah *Google Classroom* yang dapat diintegrasikan ke berbagai fitur GWE lainnya seperti *Google Drive*, *Google Docs*, *Google Sheets*, *Google Slides*, *Google Forms*, dan *Google Meet*. Akses ke

berbagai layanan dapat dihidupkan dan dimatikan melalui Konsol Google Admin/ Guru dengan akun belajar.id yang difasilitasi oleh Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. Fitur-fitur yang ditawarkan GWE dapat menunjang pembelajaran. Selain itu, menurut J. Beswick dalam Arief (2017) bahwa fitur GWE dapat digunakan untuk membuat situs web pribadi maupun kelompok untuk keperluan personal maupun korporat dan cara termudah untuk membuat informasi yang dapat diakses kapanpun dan dimanapun. Sedangkan, menurut Alessi (2001:398), pembelajaran menggunakan aplikasi berbasis *web* memiliki beberapa keuntungan diantaranya: (1) memudahkan untuk manajemen peserta didik, (2) peserta didik dapat mengakses materi pelajaran dengan mudah di luar kelas, (3) materi pelajaran dapat tersedia dimanapun tanpa harus membawa peserta didik di tempat yang sama dengan guru, (4) perubahan informasi atau materi pelajaran menjadi lebih mudah dimanajemen, serta (5) memudahkan komunikasi antara guru dengan peserta didik tanpa terhalang oleh ruang dan waktu. Dengan menyiapkan kelas maya akan memudahkan proses pembelajaran dengan segala fitur-fitur yang ditawarkan sehingga guru dapat menyampaikan pesan pembelajaran secara efektif.

Proses pembelajaran kelas maya harus tetap memperhatikan penerapan model pembelajaran yang digunakan dengan orientasi tujuan pembelajaran pada konteks kurikulum 2013. Pembelajaran dalam konteks kurikulum 2013 diorientasikan untuk menghasilkan insan yang produktif, kreatif, inovatif, dan efektif melalui penguatan sikap (tahu mengapa), keterampilan (tahu bagaimana), dan pengetahuan (tahu apa) yang terintegrasi. Orientasi ini dilandasi oleh adanya kesadaran bahwa perkembangan kehidupan dan ilmu pengetahuan abad ke-21, telah terjadi pengeseran ciri dibanding dengan abad sebelumnya. Bertemali dengan ciri abad ke-21 bahwa abad ke-21 merupakan abad informasi, komputasi, otomasi dan komunikasi (Abidin, 2014: 17). Keterampilan berpikir tingkat tinggi sangat dituntut di abad ke-21, pengembangan keterampilan tingkat tinggi diharapkan dapat mendukung penguasaan empat kunci kompetensi abad ke-21, yaitu berpikir kritis, kreativitas, komunikasi, dan kolaborasi atau sering disebut

dengan 4C (*Critical Thinking and problem solving, Creative and innovatife, Communication dan Collaboration*) (Scott, 2015).

Empat keterampilan pembelajaran abad ke-21 perlu dikembangkan di seluruh jenjang pendidikan dan mata pelajaran (Nahdi, 2019). Salah satu reformasi pendidikan di Indonesia saat ini adalah meningkatkan penerapan tugas berorientasi keterampilan 4C dalam pembelajaran di kelas (Kemdikbud, 2016). Pembelajaran yang menekankan kepada berpikir tingkat tinggi akan terbentuk jika seseorang mampu menghubungkan atau menyusun, serta mengembangkan pengetahuan awal yang dimiliki dengan informasi baru yang diterima untuk mencapai suatu tujuan tertentu atau memperoleh solusi (Sani, 2019). Keterampilan 4C merupakan aspek penting dalam pendidikan. Jika seorang guru dengan sengaja dan terus menerus mempraktikkan strategi berpikir tingkat tinggi seperti mendorong peserta didik untuk menghadapi masalah dunia nyata, diskusi kelas, ada peluang bagus bahwa peserta didik secara konsekuen akan mengembangkan keterampilan 4C sebagai bagian dari berpikir tingkat tinggi (Miri, et.al., 2007). Pengajaran keterampilan 4C tidak hanya efektif dalam meningkatkan prestasi akademik peserta didik tetapi juga menghilangkan kelemahan mereka (Heong et al., 2019). Selain itu, Pogrow (2019) mendorong pengajaran keterampilan 4C sebagai upaya mempersiapkan peserta didik menghadapi tantangan akademik, pekerjaan, dan tanggung jawab yang sulit di masa depan. Oleh karena itu, keterampilan 4C dapat digunakan untuk memprediksi keberhasilan seorang peserta didik. Pembelajaran dengan mengembangkan keterampilan 4C harus diintegrasikan dan diimplementasikan dalam pembelajaran terkhusus pada mata pelajaran informatika di sekolah sehingga peran guru menjadi sangat penting untuk mengembangkan kegiatan pembelajaran yang mampu mendorong dan memfasilitasi peserta didik untuk berpikir tingkat tinggi. Seorang guru sebagai salah satu pemegang peran penting dalam kegiatan pembelajaran harus dapat memfasilitasi peserta didik untuk menjadi pemikir dan pemecah masalah yang baik. Proses pembelajaran yang diterapkan harus dapat menjadi wadah bagi peserta didik untuk mengembangkan keterampilan berpikirnya.

Pembelajaran dalam mengembangkan keterampilan 4C memiliki tantangan yang tinggi karena membutuhkan kreativitas guru (Alhassora, et. al., 2017). Beberapa model pembelajaran untuk meningkatkan keterampilan 4C juga telah dikembangkan dan terbukti efektif (Samo, et. al., 2017; Hendriana, et.al., 2019; Saragih, et.al., 2017; Apino & Retnawati, 2017). Helmawati (2019: 158) menyatakan bahwa untuk mampu memiliki kompetensi dari memiliki penguasaan “mengingat” pengetahuan (LOTS) menuju pada memiliki kompetensi “menciptakan” (HOTS) diperlukan pendekatan ilmiah (*Scientifik approach*). Selain itu, model pembelajaran yang disarankan untuk pembelajaran abad ke-21 untuk meningkatkan kemampuan keterampilan 4C di antaranya *project-based learning* (PjBL) (Yustinaningrum, 2019). PjBL memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk berkolaborasi, kreatif, berkomunikasi dengan teman-temannya dan berpikir kritis. Aktivitas bersama dalam kelompok ketika menyelesaikan proyek ini diyakini dapat memberikan pengalaman belajar yang menyeluruh sehingga kompetensi tersebut diatas dapat terbangun.

Menjadikan model PjBL dalam bentuk *e-learning* menjadikan satu inovasi baru dalam pembelajaran pada mata pelajaran informatika dengan menggunakan GWE. Fitur-fitur yang ada pada GWE yaitu *Google Drive*, *Google Slide*, *Google Docs* dan *Google Spreadsheet*. *Google Docs* dijadikan sebagai bagian penting dalam mendesain *e-learning* berbasis model PjBL yang bertujuan dalam mengembangkan keterampilan 4C peserta didik selama pembelajaran dilakukan. Berdasarkan latar belakang dan masalah yang terjadi di SMA N 4 Bandar Lampung peneliti mencoba mengembangkan *e-learning* berbasis model *PjBL* untuk meningkatkan keterampilan kolaborasi peserta didik.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, terdapat beberapa permasalahan yang dapat diidentifikasi sebagai berikut:

1. Alokasi jam pelajaran informatika yang hanya diberikan 1 jam dalam satu minggu sehingga tujuan pembelajaran belum tercapai secara optimal.

2. Fasilitas yang digunakan peserta didik selama pembelajaran di masa pandemi covid-19 diperoleh bahwa hanya 20% peserta didik menggunakan laptop sehingga peserta didik belum bisa mengeksplorasi dan berlatih keterampilan dalam proses pembelajaran serta pada saat mengerjakan tugas kelompok mengandalkan yang memiliki laptop.
3. Belum adanya e-learning yang dikembangkan oleh guru Informatika sebagai alternatif pembelajaran dalam mencapai tujuan pembelajaran abad 21.
4. Belum diintegrasikan model pembelajaran pada kurikulum 2013 yang didesain dalam bentuk *e-learning* guna mengembangkan keterampilan kolaborasi oleh guru mata pelajaran informatika.
5. Guru dan Peserta didik sudah memiliki akun belajar id., tetapi belum digunakan secara optimal dalam pembelajaran sehingga fungsi akun belajar.id, yang sudah ada tidak optimal.

1.3 Batasan Masalah

Berdasarkan beberapa pokok permasalahan yang telah diidentifikasi, batasan masalah dalam penelitian ini meliputi:

1. Potensi dan kondisi pada mata pelajaran informatika yang dirasa perlu mengembangkan model pembelajaran berbasis *e-learning* pada proses pembelajaran dengan memanfaatkan TIK menggunakan GWE sebagai alternatif pembelajaran yang lebih inovatif dengan memanfaatkan fasilitas telepon seluler dan laptop yang dimiliki oleh peserta didik yang diintegrasikan pada mata pelajaran informatika untuk mengetahui peran teknologi secara utuh di dalam pembelajaran.
2. Analisis peningkatan keterampilan kolaborasi dalam proses *e-learning* untuk menuju ketercapaian pembelajaran abad ke-21 menggunakan model pembelajaran pada kurikulum 2013 serta pemanfaatan akun belajar id., yang sudah dimiliki guru dan peserta didik sebagai akun belajar selama pandemi covid-19.

1.4 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang dan masalah maka peneliti membuat rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana potensi dan kondisi untuk mengembangkan *e-learning* berbasis model *PjBL* untuk meningkatkan keterampilan kolaborasi peserta didik?
2. Bagaimana proses pengembangan *e-learning* berbasis model *PjBL* untuk meningkatkan keterampilan kolaborasi peserta didik?
3. Bagaimana efektifitas penggunaan *e-learning* berbasis model *PjBL* untuk meningkatkan keterampilan kolaborasi peserta didik di kelas X MIPA SMAN 4 Bandar Lampung?
4. Bagaimana efisiensi penggunaan *e-learning* berbasis model *PjBL* untuk meningkatkan keterampilan kolaborasi peserta didik di kelas X MIPA SMAN 4 Bandar Lampung?
5. Bagaimana kemenarikan produk pengembangan *e-learning* berbasis model *PjBL* untuk meningkatkan keterampilan kolaborasi peserta didik di kelas X MIPA SMAN 4 Bandar Lampung?

1.5 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah tersebut, tujuan penelitian ini sebagai berikut:

1. Mendeskripsikan potensi dan kondisi untuk mengembangkan *e-learning* berbasis model *PjBL* untuk meningkatkan keterampilan kolaborasi peserta didik.
2. Mendeskripsikan proses pengembangan *e-learning* berbasis model *PjBL* untuk meningkatkan keterampilan kolaborasi peserta didik.
3. Menganalisis efektifitas penggunaan *e-learning* berbasis model *PjBL* untuk meningkatkan keterampilan kolaborasi peserta didik di kelas X MIPA SMAN 4 Bandar Lampung.
4. Menganalisis efisiensi penggunaan *e-learning* berbasis model *PjBL* untuk meningkatkan keterampilan kolaborasi peserta didik di kelas X MIPA SMAN 4 Bandar Lampung.

5. Menganalisis kemenarikan produk pengembangan *e-learning* berbasis model *PjBL* untuk meningkatkan keterampilan kolaborasi peserta didik di kelas X MIPA SMAN 4 Bandar Lampung.

1.6 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini dibagi menjadi dua yaitu manfaat secara teoritis dan manfaat praktis.

1. Manfaat Teoritis

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menambah khasanah teoritik dalam bidang ilmu pendidikan, serta dapat digunakan sebagai sumber rujukan untuk melaksanakan penelitian selanjutnya.

2. Manfaat Praktis

Hasil penelitian ini dapat dimanfaatkan secara praktis bagi peserta didik, guru dan sekolah sebagai berikut:

a. Bagi Peserta didik

Diharapkan desain hasil produk pengembangan yaitu *e-learning* berbasis model *PjBL* dapat meningkatkan keterampilan kolaborasi peserta didik dalam proses pembelajaran.

b. Bagi Guru

Portal *e-learning* berbasis model *PjBL* untuk meningkatkan keterampilan kolaborasi yang dikembangkan dapat menjadi sarana bagi guru untuk melaksanakan pembelajaran inovatif, mengelola kelas dengan lebih mudah, serta turut berupaya untuk mencapai tujuan pembelajaran dengan lebih efektif dan efisien terhadap keterampilan kolaborasi peserta didik.

c. Bagi Sekolah

Memberikan gambaran alternatif *e-learning* dengan mengintegrasikan model pembelajaran pada kurikulum 2013 yang ada di SMAN 4 Bandar Lampung guna memanfaatkan sarana dan prasarana yang sudah ada dalam penggunaan TIK.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Teori Belajar dan Pembelajaran

Belajar dan pembelajaran adalah dua hal yang saling berhubungan erat dan tidak dapat dipisahkan dalam kegiatan edukatif. Belajar dan pembelajaran dikatakan sebuah bentuk edukasi yang menjadikan adanya suatu interaksi antara guru dengan peserta didik. Kegiatan belajar mengajar yang dilakukan dalam hal ini diarahkan untuk mencapai tujuan tertentu yang telah dirumuskan sebelum pengajaran dilakukan. Guru secara sadar merencanakan kegiatan pengajarannya secara sistematis dengan memanfaatkan segala sesuatunya untuk kepentingan dalam pengajaran.

Belajar dimaknai sebagai proses perubahan perilaku sebagai hasil interaksi individu dengan lingkungannya. Perubahan perilaku terhadap hasil belajar bersifat *continuu*, fungsional, positif, aktif, dan terarah. Proses perubahan tingkah laku dapat terjadi dalam berbagai kondisi berdasarkan penjelasan dari para ahli pendidikan dan psikologi. Adapun pembelajaran adalah proses interaksi peserta didik dengan guru, dengan bahan pelajaran, metode penyampaian, strategi pembelajaran, dan sumber belajar dalam suatu lingkungan belajar. Kemudian, keberhasilan dalam proses belajar dan pembelajaran dapat dilihat melalui tingkat keberhasilan dalam mencapai tujuan pendidikan. Dengan tercapainya tujuan pembelajaran, maka dapat dikatakan bahwa guru telah berhasil dalam mengajar. Dengan demikian, efektivitas sebuah proses belajar dan pembelajaran ditentukan oleh interaksi diantara komponen-komponen tersebut (Pane dan Dasopang, 2017: 334). Belajar pada hakikatnya adalah suatu “perubahan” yang terjadi dalam diri seseorang setelah melakukan aktivitas belajar.

2.1.1 Teori Belajar Behaviorisme

Menurut teori behavioristik, belajar adalah suatu perubahan tingkah laku yang dapat diamati secara langsung, yang terjadi melalui hubungan

stimulus- stimulus dan respon- respon. Para penganut teori ini berpendapat bahwa sudah cukup bagi peserta didik untuk mengasosiasikan stimulus-stimulus dan respon-respon yang diberi reinforcement apabila ia memberikan respon yang benar. Mereka tidak mempersoalkan apa yang terjadi dalam pikiran peserta didik sebelum dan sesudah respon dibuat. Dalam hal ini konsep behavioristik memandang bahwa perilaku individu merupakan hasil belajar yang dapat diubah dengan memanipulasi dan mengkreasikan kondisi-kondisi belajar dan didukung dengan berbagai penguatan (reinforcement) untuk mempertahankan perilaku atau hasil belajar yang dikehendaki (Sanyata, 2012: 3). Semuanya itu timbul setelah manusia mengalami kontak dengan alam dan lingkungan sosial budayanya dalam proses pendidikan.

Teori belajar behavioristik melihat belajar merupakan perubahan tingkah laku. Seseorang telah dianggap belajar apabila mampu menunjukkan perubahan tingkah laku. Pandangan behavioristik mengakui pentingnya masukan atau input yang berupa stimulus, dan keluaran atau output yang berupa respons. Teori belajar behavioristik menekankan kajiannya pada pembentukan tingkah laku yang berdasarkan hubungan antara stimulus dengan respon yang bias diamati dan tidak menghubungkan dengan kesadaran maupun konstruksimental. Teori belajar behavioristik berlawanan dengan teori kognitif yang mengemukakan bahwa proses belajar merupakan proses mental yang tidak diamati secara kasat mata. Teori belajar behavioristik sangat menekankan pada hasil belajar, yaitu adanya perubahan perilaku yang dapat diamati, diukur dan dinilai secara konkret. Hasil belajar diperoleh dari proses penguatan atas respons yang muncul terhadap lingkungan belajar, baik yang internal maupun eksternal. Belajar berarti penguatan ikatan, asosiasi, sifat, dan kecenderungan untuk merubah perilaku. Pembelajaran behavioristik meningkatkan mutu pembelajaran jika dikenalkan kembali penerapannya dalam pembelajaran. Berdasarkan komponennya, teori ini relevan digunakan dalam pembelajaran sekarang ini. Penerapan teori belajar behavioristik mudah sekali ditemukan di sekolah.

Belajar merupakan akibat adanya interaksi antara stimulus dan respons (Slavin, 2000). Seseorang dianggap telah belajar apabila dapat menunjukkan perubahan perilakunya. Menurut teori ini dalam belajar yang penting adalah input yang berupa stimulus dan output yang berupa respons. Stimulus adalah sesuatu yang diberikan guru kepada peserta didik, sedangkan respons berupa reaksi atau tanggapan peserta didik terhadap stimulus yang diberikan oleh guru tersebut. Proses yang terjadi antara stimulus dan respons tidak penting untuk diperhatikan karena tidak dapat diamati dan tidak dapat diukur. Yang dapat diamati adalah stimulus dan respons, oleh karena itu, apa yang diberikan oleh guru (stimulus) dan apa yang diterima oleh peserta didik (respons) harus dapat diamati dan diukur (Putrayasa, 2013:42).

2.1.2 Teori Belajar Kognitif

Teori belajar kognitivisme lebih mementingkan proses belajar dari pada hasil belajar itu sendiri. Baharudin menerangkan teori ini lebih menaruh perhatian dari pada peristiwa- peristiwa Internal. Belajar tidak sekedar melibatkan hubungan antara stimulus dan respon sebagaimana dalam teori behaviorisme, lebih dari itu belajar dengan teori kognitivisme melibatkan proses berpikir yang sangat kompleks. Dijelaskan oleh Baharuddin dkk. (2008: 87) menurut aliran kognitif, belajar adalah sebuah proses mental yang aktif untuk mencapai, mengingat, dan menggunakan pengetahuan. Menurut teori ini, ilmu pengetahuan dibangun dalam diri seorang anak melalui proses interaksi yang berkesinambungan dengan lingkungan. Proses ini tidak berjalan terputus- putus, tetapi melalui proses yang mengalir, sambung menyambung, dan menyeluruh. Teori kognitif ini muncul dipengaruhi oleh psikologi Gestalt. Asumsi yang mendasari teori ini adalah, bahwa setiap anak telah mempunyai pengalaman dan pengetahuan di dalam dirinya. Pengalaman dan pengetahuan ini tertata dalam bentuk struktur kognitif. Proses belajar akan berjalan dengan baik bila materi pelajaran yang baru beradaptasi (bersinambung) secara “klop” dengan struktur kognitif yang sudah dimiliki oleh anak.

Para ahli berpendapat bagaimana manusia memproses dan menyimpan informasi sangat penting dalam proses belajar. Sebagaimana Baharuddin (2010:167) menjelaskan bahwa peristiwa belajar yang dialami manusia bukan semata masalah respon terhadap stimulus (rangsangan), melainkan adanya pengukuran dan pengaturan diri yang dikontrol oleh otak. Adapun pengertian dari sistem pembelajaran kognitif adalah pemrosesan informasi pada otak, menyerap input dari dunia luar dan semua system lain, menginterpretasikan input tersebut serta memandu pemecahan masalah/problem solving dan pengambilan keputusan (Given, 2002: 188).

David P Ausubel adalah seorang ahli psikologi kognitif. Menurut Ausubel bahan subjek yang dipelajari peserta didik mestilah “bermakna” (meaningfull). Pembelajaran bermakna merupakan suatu proses mengaitkan informasi baru pada konsep-konsep relevan yang terdapat dalam struktur kognitif seseorang. Struktur kognitif ialah fakta-fakta, konsep-konsep, dan generalisasi generalisasi yang telah dipelajari dan diingat peserta didik. Pembelajaran bermakna adalah suatu proses pembelajaran di mana informasi baru dihubungkan dengan struktur pengertian yang sudah dimiliki seseorang yang sedang melalui pembelajaran. Pembelajaran bermakna terjadi apabila peserta didik boleh menghubungkan fenomena baru ke dalam struktur pengetahuan yang sudah mereka miliki. Artinya, bahan subjek itu mesti sesuai dengan keterampilan peserta didik dan mesti relevan dengan struktur kognitif yang dimiliki peserta didik. Oleh karena itu, subjek mesti dikaitkan dengan konsep-konsep yang sudah dimiliki para peserta didik, sehingga konsep-konsep baru tersebut benar-benar terserap olehnya. Dengan demikian, faktor intelektual-emosional peserta didik terlibat dalam kegiatan pembelajaran.

Faktor-faktor utama yang mempengaruhi belajar bermakna menurut Ausubel adalah struktur kognitif yang ada, stabilitas, dan kejelasan pengetahuan dalam suatu bidang studi tertentu dan pada waktu tertentu. (Mulyati. 2005. 80). Menurut Ausubel, seorang anak akan belajar dengan

mengasosiasikan fenomena baru ke dalam skema yang telah ia punya. Dalam proses itu seseorang dapat mengembangkan skema yang ada atau dapat mengubahnya. Dalam proses belajar ini anak mengonstruksi apa yang ia pelajari sendiri. Inti dari teori belajar bermakna Ausubel adalah suatu proses mengaitkan informasi baru pada konsep-konsep relevan yang terdapat dalam struktur kognitif seseorang (Mulyati, 2005: 78). Belajar akan mendatangkan hasil atau bermakna kalau guru dalam menyajikan materi pelajaran yang baru dapat menghubungkannya dengan konsep yang relevan yang sudah ada dalam struktur kognisi anak.

2.1.3 Teori Belajar Konstruktivisme

Konstruktivisme adalah teori tentang bagaimana pelajar membangun pengetahuan dari pengalaman, yang unik untuk setiap individu. Konstruktivisme menurut Piaget (1971) adalah sistem penjelasan tentang bagaimana peserta didik sebagai individu beradaptasi dan memperbaiki pengetahuan. Konstruktivisme merupakan pergeseran paradigma dari behaviourisme ke teori kognitif. Epistemologi behaviourist berfokus pada kecerdasan, domain tujuan, tingkat pengetahuan, dan penguatan. Sementara epistemologi konstruktivis mengasumsikan bahwa peserta didik membangun pengetahuan mereka sendiri berdasarkan interaksi dengan lingkungan mereka. Empat asumsi epistemologis adalah inti dari apa yang kita sebut sebagai "pembelajaran konstruktivis". Yang pertama adalah, pengetahuan secara fisik dibangun oleh peserta didik yang terlibat dalam pembelajaran aktif. Kedua, pengetahuan secara simbolis dikonstruksi oleh peserta didik yang membuat representasi tindakan mereka sendiri; Pengetahuan dibangun secara sosial oleh peserta didik yang menyampaikan makna mereka kepada orang lain; dan yang terakhir adalah, Pengetahuan secara teori dikonstruksi oleh peserta didik yang mencoba menjelaskan hal-hal yang tidak sepenuhnya mereka pahami (Singh & Yaduvanshi, 2015).

Teori belajar konstruktivisme adalah sebuah teori yang memberikan kebebasan terhadap manusia yang ingin belajar atau mencari kebutuhannya dengan kemampuan menemukan keinginan atau kebutuhannya tersebut

dengan bantuan fasilitasi orang lain, sehingga teori ini memberikan keaktifan terhadap manusia untuk belajar menemukan sendiri kompetensi, pengetahuan, atau teknologi dan hal lain yang diperlukan guna mengembangkan dirinya sendiri (Nurfatimah, 2019: 124).

Menurut Driscoll (2000), teori pembelajaran konstruktivisme adalah filsafat yang meningkatkan pertumbuhan logis dan konseptual peserta didik. Konsep yang mendasari dalam teori pembelajaran konstruktivisme adalah peran yang mengalami atau koneksi dengan bermain suasana yang berdekatan dalam pendidikan peserta didik. Teori pembelajaran konstruktivisme berpendapat bahwa orang menghasilkan pengetahuan dan membentuk makna berdasarkan pengalaman mereka. Dua konsep kunci dalam teori pembelajaran konstruktivisme yang menciptakan konstruksi pengetahuan baru individu adalah akomodasi dan asimilasi. Asimilasi menyebabkan seseorang memasukkan pengalaman baru ke dalam pengalaman lama. Hal ini menyebabkan individu untuk mengembangkan pandangan baru, memikirkan kembali apa yang pernah disalahpahami, dan mengevaluasi apa yang penting, pada akhirnya mengubah persepsinya. Akomodasi, di sisi lain, membingkai ulang dunia dan pengalaman baru ke dalam kapasitas mental yang sudah ada (Sugrah, 2019: 126).

Jika teori konstruktivis adalah cara terbaik untuk mendefinisikan pembelajaran, maka untuk mempromosikan pembelajaran peserta didik, perlu untuk menciptakan lingkungan belajar yang secara langsung memaparkan peserta didik pada materi yang dipelajari. Karena hanya dengan mengalami dunia secara langsung peserta didik dapat memperoleh makna dari pembelajaran mereka. Ini menimbulkan pandangan bahwa pembelajaran konstruktivis harus terjadi dalam lingkungan belajar konstruktivis yang cocok.

2.2 E-learning

2.2.1 Definisi E-learning

Konsep *e-learning* sendiri sebenarnya bukanlah hal baru dalam dunia pendidikan. *E-learning* merupakan bentuk pembelajaran yang memanfaatkan fasilitas teknologi informasi dan komunikasi (TIK). Pemanfaatan TIK digunakan sebagai sumber belajar dan alat bantu dalam setiap proses pembelajaran. Menurut Rosenberg (2001:28) bahwa *e-learning* memiliki padanan arti sebagai penggunaan teknologi internet dan jaringan komputer untuk membantu proses pembelajaran. Sedangkan, menurut Naidu (2006:1) berpendapat bahwa secara kebahasaan, *e-learning* merupakan gabungan dari dua kata yaitu “e” dan “learning”. “E” dalam istilah *e-learning* merupakan singkatan dari kata “*electronic*” yang berarti “peralatan elektronik”. Sedangkan kata “*learning*” berarti “pembelajaran”. Selain itu istilah *e-learning* memiliki definisi yang lebih luas dari sebuah pembelajaran online, pembelajaran di kelas maya, pembelajaran jarak jauh, pembelajaran menggunakan jaringan komputer atau pembelajaran berbasis *website*. *E-learning* menggabungkan seluruh aktivitas pembelajaran menggunakan perangkat elektronik yang dilakukan oleh individu atau kelompok, *online* atau *offline*, pembelajaran dilakukan serentak (*synchronous*) atau tidak serentak (*asynchronous*), dan baik melalui jaringan komputer atau komputer tanpa terhubung jaringan (*stand alone computer*) atau mandiri dan lainnya dari perangkat elektronik.

Selanjutnya, Smaldino (2011:183) mengemukakan bahwa *e-learning* bisa disebut dengan *online learning*, yaitu proses pembelajaran yang disampaikan secara elektronik menggunakan perangkat media berbasis komputer. **Online learning** (*also called electronic learning or e-learning*) *is the result of instruction that is delivered electronically using computers and computer-based media. The materials are often accessed through a network. Sources include website, the internet, intranets, CD-ROMs, and DVDs. In adding to delivering instruction, e-learning can monitor learner performance and report learner progress. E-learning is not just accessing*

information (e.g. web pages), but guiding learners to specific outcomes (e.g. objectives) Artinya pembelajaran online (juga disebut pembelajaran elektronik atau *e-learning*) adalah hasil pembelajaran yang disampaikan secara elektronik dengan menggunakan komputer dan media berbasis komputer. Materi sering diakses melalui jaringan. Sumber termasuk situs web, internet, intranet, CD-ROM, dan DVD. Selain menyampaikan instruksi, *e-learning* dapat memantau kinerja pelajar dan melaporkan kemajuan pelajar. *E-learning* tidak hanya mengakses informasi (misalnya halaman web), tetapi membimbing peserta didik untuk hasil tertentu (misalnya tujuan).

Clark dan Mayer (2008:7) mendefinisikan bahwa *e-learning* adalah pembelajaran yang disampaikan melalui perangkat digital seperti *smartphone*, komputer atau laptop yang telah didesain untuk mendukung proses belajar mandiri. Pendapat yang senada dikemukakan oleh Soekartawi (2008:198-203) bahwa *e-learning* dikenal dengan istilah pembelajaran melalui *online*, yaitu pembelajaran yang pelaksanaannya didukung oleh jasa teknologi seperti telepon, audio, *videotape*, transmisi satelit atau komputer. Teknologi *e-learning* dapat digunakan untuk pembelajaran tatap muka atau pembelajaran jarak jauh tergantung dari kepentingan pengguna. Sedangkan, Munir (2010:169) juga berpendapat bahwa istilah *e-learning* merupakan sebuah teknologi informasi yang diterapkan di bidang pendidikan dalam bentuk dunia maya. *E-learning* memiliki definisi yang sangat luas bahkan sebuah portal yang menyediakan informasi tentang suatu topik pembelajaran dapat tercakup dalam lingkup *e-learning*. Namun, istilah *e-learning* lebih tepat ditujukan sebagai proses penyampaian pembelajaran di sekolah atau pendidikan tinggi dalam bentuk digital yang dijumpai oleh teknologi internet. *E-learning* merupakan aplikasi TIK yang bersifat pragmatis yang memerlukan dukungan infrastruktur dan superstruktur lain yang terkait dengan lembaga pendidikan dan pengajar maupun peserta didik. Oleh karena itu keberhasilan penggunaan *e-learning* dipengaruhi juga oleh daya beli pengajar dan peserta didik terhadap fasilitas TIK yang

dibutuhkan untuk mengakses internet, dengan menyediakan komputer, modem, laptop, atau *note book*.

Berdasarkan berbagai pendapat ahli yang telah dipaparkan, dapat ditarik kesimpulan bahwa definisi *e-learning* memiliki dua persepsi dasar yaitu *electronic based* dan *internet based*. Adapun penjelasan kedua persepsi tersebut adalah sebagai berikut:

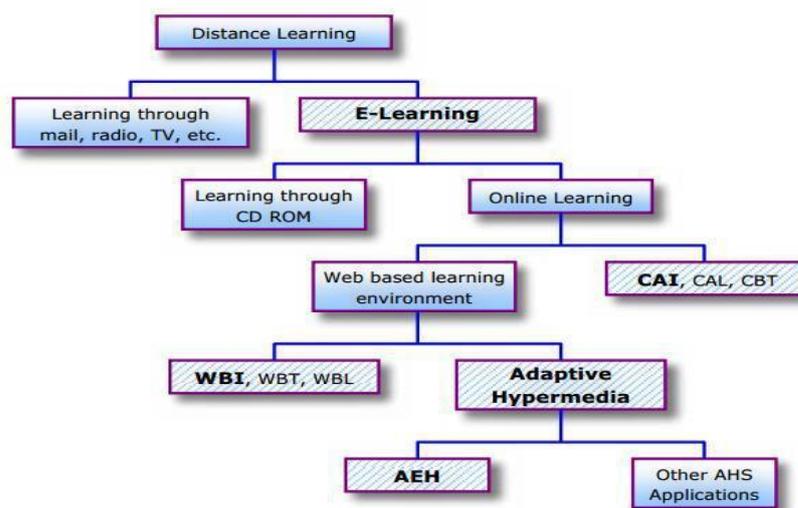
1. *Electronic base*, merupakan pembelajaran yang memanfaatkan TIK terutama perangkat elektronik. Artinya, proses pembelajaran tidak hanya didukung oleh fasilitas internet, melainkan semua perangkat elektronik seperti DVD, OHP, komputer, LCD Proyektor, dan perangkat elektronik lain yang dapat mendukung pembelajaran (Clark & Mayer, 2008:7 dan Munir, 2010:167).
2. *Internet based*, merupakan pembelajaran dengan bantuan komputer yang terkoneksi dengan jaringan internet dan bersifat *online*. Peserta didik dapat mengakses materi pembelajaran kapan saja, dimana saja dan tidak dibatasi oleh jarak, ruang maupun waktu (Soekartawi, 2008:203 dan Munir, 2010:167)

Dalam proses pembelajaran, pengajar dan peserta didik adalah subyek yang memiliki peran aktif dalam menentukan keberhasilan *e-learning*. Mencapai keberhasilan itu, pengajar dan peserta didik harus memiliki kemauan dan kemampuan dalam memanfaatkan TIK. Menurut Cisco dalam Rusman (2018: 317) menjelaskan filosofis *e-learning* sebagai berikut. **Pertama**, *e-learning* merupakan penyampaian informasi, komunikasi, pendidikan, pelatihan secara online. **Kedua**, *e-learning* menyediakan seperangkat alat yang dapat memperkaya nilai belajar secara konvensional (model belajar konvensional, kajian terhadap buku teks, CD-ROM, dan pelatihan berbasis komputer) sehingga dapat menjawab tantangan perkembangan globalisasi. **Ketiga**, *e-learning* tidak berarti menggantikan model belajar konvensional di dalam kelas, tetapi memperkuat model belajar tersebut melalui pengayaan content dan pengembangan teknologi pendidikan. **Keempat**, kapasitas peserta didik amat tergantung pada bentuk isi dan cara

penyampaiannya. Makin baik keselarasan antar konten dan alat penyampai dengan gaya belajar, maka akan lebih baik kapasitas peserta didik yang pada gilirannya akan memberi hasil yang lebih baik.

2.2.2 Kedudukan *E-Learning* dalam Pembelajaran Jarak Jauh

Menurut Surjono (2013:4) bahwa *E-learning* dan pembelajaran jarak jauh merupakan dua hal yang saling berkaitan. Ilustrasi keterkaitan antara *e-learning* dengan pembelajaran jarak jauh dapat dilihat pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1 Keterkaitan *e-learning* dengan pembelajaran jarak jauh

Berdasarkan Gambar 2.1 menunjukkan bahwa *e-learning* merupakan salah satu sarana yang dapat dilakukan untuk melaksanakan pembelajaran jarak jauh. *E-learning* dapat diimplementasikan pada komputer yang terhubung dengan jaringan atau komputer *stand alone* (tidak terhubung dengan jaringan). *E-learning* yang diimplementasikan melalui jaringan komputer bisa disebut dengan *online learning*.

2.2.3 Karakteristik *E-learning*

Menurut Smaldino (2011: 235 – 236) karakteristik utama *e-learning* adalah tidak hanya digunakan sebagai penyampai informasi secara umum (seperti halaman web), akan tetapi disusun agar informasi maupun aktivitas di dalam *e-learning* dapat membimbing peserta didik untuk mencapai tujuan

pembelajaran tertentu. *E-learning* merupakan bagian dari pembelajaran jarak jauh. Penjelasan lebih lengkap mengenai perbedaan karakteristik *e-learning* dengan pembelajaran jarak jauh dipaparkan dalam Tabel 2.1 di bawah ini.

Tabel 2.1. Perbandingan antara *e-learning* dengan pembelajaran jarak jauh

Pembelajaran jarak jauh	E-Learning (Belajar Online)
Belajar melalui media telekomunikasi seperti telepon, televisi	Pengajaran disampaikan melalui komputer, sering kali menggunakan jaringan dan internet
Komunikasi sering bersifat satu arah	Komunikasi biasanya bersifat dua arah
<p>Persamaan:</p> <ol style="list-style-type: none"> Keduanya dapat digunakan sebagai bagian dari program pengajaran terorganisir. Keduanya dapat digunakan pada semua tingkat jenjang pendidikan. Keduanya dapat digunakan pada pendidikan formal maupun informal. Keduanya dapat digunakan untuk seluruh disiplin ilmu. Keduanya melibatkan pemisahan fisik antara guru dengan peserta didik 	

Sumber: Smaldino (2011: 236)

Selain itu, Rosenberg (2001:28) menjelaskan bahwa *e-learning* memiliki 3 karakteristik utama, yaitu: (1) *E-Learning* bersifat jaringan, sehingga mampu melakukan pembaharuan data secara cepat, menyimpan atau memunculkan kembali, mendistribusikan data, dan berbagai materi pembelajaran, (2) *E-learning* dikirim kepada pengguna melalui komputer dengan standar teknologi internet, dan (3) Proses pembelajaran menggunakan *e-learning* berfokus pada paradigma pembelajaran yang lebih luas daripada paradigma pembelajaran tradisional. Adapun menurut Clark & Mayer (2008:8) *e-learning* selalu memiliki enam karakteristik utama sebagai berikut:

1. Menyampaikan pembelajaran melalui CD-ROM, jaringan lokal, server, atau jaringan internet.
2. Memuat konten yang relevan dengan tujuan pembelajaran.
3. Menggunakan elemen media seperti gambar disertai keterangan untuk menyampaikan materi pembelajaran.

4. Menggunakan metode instruksional (*instructional methods*) seperti contoh-contoh, praktik, dan *feedback* untuk memberikan penguatan pembelajaran.
5. Pembelajaran dapat dilakukan secara langsung oleh guru (*synchronous*) ataupun untuk mendukung pembelajaran mandiri oleh peserta didik (*asynchronous*)
6. Membantu peserta didik membangun pengetahuan dan keterampilan baru secara mandiri.

Menurut Rusman (2018: 317-318) bahwa *e-learning* memiliki karakteristik-karakteristik sebagai berikut:

1. Memanfaatkan jasa teknologi elektronika; di mana guru dan peserta didik, peserta didik dan sesama peserta didik atau guru dan sesama guru dapat berkomunikasi dengan relatif mudah dengan tanpa dibatasi oleh hal-hal yang protokoler.
2. Memanfaatkan keunggulan komputer (digital media dan *computer networks*).
3. Menggunakan bahan ajar bersifat mandiri (*self learning materials*) disimpan di komputer sehingga dapat diakses oleh guru dan peserta didik kapan saja dan di mana saja bila yang bersangkutan memerlukannya.
4. Memanfaatkan jadwal pembelajaran, kurikulum, hasil kemajuan belajar dan hal-hal yang berkaitan dengan administrasi pendidikan dapat dilihat setiap saat di komputer.

Menghasilkan *e-learning* yang menarik dan diminati, Onno W. Purbo (2002) mensyaratkan tiga hal yang wajib dipenuhi dalam merancang *e-learning*, yaitu: sederhana, personal, dan cepat. Sistem yang sederhana akan memudahkan peserta didik dalam memanfaatkan teknologi dan menu yang ada, dengan kemudahan panel yang disediakan, akan mengurangi pengenalan *e-learning* itu sendiri, sehingga waktu belajar peserta didik lebih diefisienkan untuk proses belajar itu sendiri dan bukan pada belajar menggunakan sistem *e-learning*-nya. Syarat personal berarti pengajar dapat

berinteraksi dengan baik seperti layaknya seorang guru yang berkomunikasi dengan murid di depan kelas. Dengan pendekatan dan interaksi yang lebih personal, peserta didik diperhatikan kemajuannya, serta dibantu segala persoalan yang dihadapinya hal ini membuat peserta didik betah berlama-lama di depan layar komputernya. Kemudian layanan ini ditunjang dengan kecepatan, respon yang cepat terhadap keluhan dan kebutuhan peserta didik lainnya. Dengan demikian perbaikan pembelajaran dapat dilakukan secepat mungkin oleh pengajar atau pengelola.

2.2.4 Manfaat *E-Learning*

Menurut Surjono (2013:8) bahwa dampak dan manfaat *e-learning* bagi pendidikan dan peserta didik sebagai berikut:

1. Menunjang proses pembelajaran

Peserta didik dapat mengakses materi *e-learning* dengan mudah, semua materi yang dibagikan tersebut berbentuk digital. Hal ini akan memberikan dampak yang sangat positif bagi para peserta didik. Mereka bisa mengakses materi dengan mudah, di mana saja dan kapan saja dan memilih materi yang sesuai dengan minat dan kebutuhan masing-masing individu.

2. Waktu belajar yang lebih fleksibel

Para peserta didik juga seringkali kesulitan dalam menentukan waktu belajar yang tepat. Terlebih jika mereka harus memilah-milah materi apa yang harus dipelajari dengan cara konvensional. Dengan adanya *e-learning*, maka peserta didik dapat dengan fleksibel menentukan waktu belajar mereka. Sebab, metode *e-learning* dilengkapi dengan berbagai ragam fitur yang bisa digunakan. Kemudian, *e-learning* memberikan kemudahan pula dalam hal akses. Di sini baik para pengajar maupun peserta dapat berinteraksi secara intens di mana saja dan kapan saja. Peserta bahkan dengan mudah mengulang materi pembelajaran ketika mereka belum memahaminya dengan baik.

3. Dapat memonitor performa

Bagi para pengajar, keberadaan *e-learning* juga bisa digunakan dalam melacak atau memonitor perkembangan peserta pelatihan. Khususnya dalam pencapaian terhadap materi yang diberikan. Di sini baik para pengajar maupun pengelola pembelajaran dapat menemukan sebuah solusi bersama terjadi masalah dalam proses belajar mengajar. Misalnya saja, ketika ada peserta yang tidak berhasil dalam satu ujian, maka di sini pengajar bisa menawarkan metode pembelajaran yang sesuai dengan kebutuhan peserta tersebut. Pada *e-learning* juga tersedia fitur pelaporan dan analisa mengenai apa kesulitan yang dihadapi para peserta. Dari sinilah nantinya para pengajar dapat mengevaluasi apa saja yang perlu diperbaiki dan diterapkan kepada para peserta mengenai metode yang tepat.

4. Menghemat biaya pembelajaran

Manfaat terakhir yang bisa didapatkan ketika menggunakan *e-learning* adalah menghemat dari segi biaya. Bagi institusi atau perusahaan, manfaat yang bisa dirasakan adalah dapat mengurangi biaya pelatihan. Sebab semuanya dilakukan secara *online* sehingga dapat meminimalisir biaya tambahan lainnya yang diperlukan seperti layaknya kelas konvensional. Contohnya seperti biaya sewa ruang kelas, akomodasi maupun mencetak materi pembelajaran, karena semua materi tersedia dalam bentuk digital.

Berdasarkan uraian di atas *e-learning* menggunakan TIK sebagai alat; dengan tujuan meningkatkan efisiensi, efektivitas, transparansi, akuntabilitas, dan kenyamanan belajar; dengan obyeknya adalah layanan pembelajaran yang lebih baik, menarik, interaktif, dan atraktif. Hasil akhir yang diharapkan adalah peningkatan prestasi dan kecakapan akademik peserta didik serta pengurangan biaya, waktu, dan tenaga untuk proses pembelajaran.

2.2.5 Teknologi Pendukung dan Pengembangan *E-Learning*

Sebelum mengembangkan *e-learning*, alangkah lebih baik jika pengembang membuat kerangka kerja atau daftar periksa dari teknologi yang dibutuhkan. Harton (2003:3-6) menuliskan bahwa *tools* dan teknologi yang digunakan untuk mengembangkan *e-learning* terbagi menjadi 3 bagian, yaitu teknologi untuk membuat (*tools to create*), teknologi untuk menyampaikan (*tools to offer*), dan teknologi untuk mengakses (*tools to access*) *e-learning*. Pemilihan perangkat dan teknologi didasarkan pada kebutuhan *e-learning* di sekolah.

Berikut penjelasan mengenai teknologi dan pengembangan *e-learning* secara lebih terperinci:

1. *Tools to Create*

Tools to create merupakan perangkat yang digunakan untuk membuat konten pembelajaran dalam *e-learning*. Media yang termuat dalam *e-learning* meliputi file video, pdf, docx, png, jpg, pkt, dan *IMS content package*. Perangkat yang digunakan untuk membuat konten pembelajaran tersebut meliputi.

2. *Tools to Offer*

Tools to offer merupakan perangkat yang digunakan untuk menjamin bahwa *e-learning* yang dibuat dapat diakses oleh peserta didik melalui jaringan intranet, untuk mengelola *e-learning*, mengontrol dan melacak akses. Perangkat yang dibutuhkan meliputi:

a. *Web Server*

Web server digunakan untuk mengirim halaman web dan media lain yang diminta oleh web browser. Beberapa jenis *web server* antara lain Apache, *Internet Service Provider* (IIS), nGinx, Lighttpd, Sun Java System, Xitami, Zeus.

b. *Database Server*

Database Server merupakan sebuah program komputer yang menyediakan layanan pengelolaan basis data dan melayani komputer atau program aplikasi yang menggunakan model klient/server.

c. *Learning Management System (LMS)*

Sejak meningkatnya pemanfaatan *E-Learning* baik di lembaga pendidikan maupun industri, perangkat lunak manajemen pembelajaran menjadi kunci utama untuk pendukung proses pendidikan baik pendidikan formal maupun informal. Saat ini telah tersedia berbagai jenis perangkat lunak manajemen pembelajaran yang lebih dikenal dengan istilah *Learning Management System (LMS)*. Secara kebahasaan, istilah LMS memiliki arti yaitu sistem manajemen pembelajaran. Szabo dan Flesher mendefinisikan bahwa LMS merupakan platform perangkat lunak yang digunakan untuk mengelola konten pembelajaran, mengidentifikasi dan menilai tujuan pembelajaran, melihat rekam jejak kemajuan dalam mencapai tujuan pembelajaran, serta mengumpulkan dan menyajikan data untuk mengawasi proses pembelajaran secara keseluruhan (Watson & Watson, 2007:5). Surjono (2013:6) berpendapat bahwa LMS adalah perangkat lunak yang digunakan untuk menyampaikan materi pembelajaran dan *resources* multimedia secara online berbasis web, mengelola kegiatan pembelajaran serta hasil-hasilnya, memfasilitasi interaksi, komunikasi, kerjasama antar pengajar dan peserta didik. LMS juga mendukung berbagai aktivitas pembelajaran, seperti: administrasi, penyampaian materi pembelajaran, penilaian (tugas, quiz), pelacakan/tracking dan monitoring, kolaborasi dan komunikasi/interaksi.

3. *Tools to Access*

Tools to access merupakan perangkat yang digunakan untuk mengakses *e-learning*. Perangkat yang dibutuhkan meliputi:

- a. *Web browser*, merupakan program aplikasi yang digunakan untuk membuka file HTML. Aplikasi yang dapat digunakan untuk mengakses *e-learning* antara lain Mozilla Firefox, Opera, Google Chrome, dan Exam Browser.

- b. *Media Player and Media viewers*, merupakan aplikasi untuk memainkan media seperti vide, audio atau file flash. Aplikasi *Media Player* dan *media viewer* yang digunakan untuk mengakses *e-learning* adalah Adobe Flashplayer, Microsoft Office Viewer dan Foxit Reader.

2.2.6 Akun Pembelajaran Penunjang *E-Learning*

Dalam rangka menjamin kelancaran proses pembelajaran, memudahkan guru dan peserta didik mengakses layanan pembelajaran, Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan (Kemendikbud) melalui Pusat Data dan Teknologi Informasi (Pusdatin) meluncurkan Akun Pembelajaran dengan domain belajar.id. Akun elektronik tersebut dapat digunakan oleh peserta didik, guru, dan tenaga kependidikan untuk mengakses layanan pembelajaran berbasis elektronik. Sekretaris Jenderal (Sesjen), Kemendikbud, mengatakan, Akun Pembelajaran dibuat dengan tujuan mendukung kegiatan Belajar dari Rumah di masa pandemi. Direktur Jenderal Aplikasi Informatika, Kementerian Komunikasi dan Informatika (Kemenkominfo), Pangerapan (2020), menyatakan digitalisasi pendidikan merupakan terobosan yang perlu diapresiasi. Jika kita bicara transformasi digital, ada 3 pilar yang dikembangkan yakni masyarakat, pemerintah, ekonomi/bisnis.

Merujuk pada Surat Edaran Nomor 37 Tahun 2020 tentang Akun Akses Layanan Pembelajaran bagi Peserta Didik, Guru, dan Tenaga Kependidikan, peluncuran Akun Pembelajaran juga bertujuan untuk menindaklanjuti Peraturan Sekretaris Jenderal Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 18 Tahun 2020 tentang Petunjuk Teknis Pemanfaatan Data Pokok Pendidikan untuk Akun Akses Layanan Pembelajaran. Akun Pembelajaran selanjutnya dapat digunakan oleh (1) peserta didik SD dan Program Paket A kelas 5 dan kelas 6, SMP dan Program Paket B kelas 7 sampai dengan kelas 9, SMA dan Program Paket C kelas 10 sampai dengan kelas 12, SMK kelas 10 sampai dengan kelas 13, dan SLB kelas 5 sampai dengan kelas 12; (2)

guru pada jenjang pendidikan dasar dan menengah; dan (3) tenaga kependidikan yaitu kepala satuan pendidikan dan operator.

Akun Pembelajaran dibuat dalam bentuk Akun *Google* dengan domain @belajar.id. Ia menjelaskan beberapa alasan mengapa dibuat dalam bentuk akun *Google*. **Pertama**, Akun Pembelajaran otomatis mendapatkan akses ke layanan pendukung pembelajaran dalam *G Suite for Education* yang siap pakai dan telah banyak digunakan publik. **Kedua**, pembuatan dan penggunaan Akun Pembelajaran bebas biaya. **Ketiga**, penggunaan layanan pendukung pembelajaran dalam *G Suite for Education* bebas biaya. **Keempat**, sistem *Google* mampu mengelola puluhan juta akun sekaligus dengan keamanan tingkat tinggi. **Kelima**, akun yang sama dapat digunakan untuk mengakses layanan lain milik Kemendikbud, serta berbagai layanan pembelajaran lainnya di luar ekosistem *Google*. Tujuan digitalisasi tersebut, adalah menggabungkan Transformasi digital dengan mengintegrasikan “*Cyber Pedagogy*” dengan “*Cyber Technology*” untuk mewujudkan *Cyber Education*, sehingga dalam pembelajaran dapat mengembangkan keterampilan berpikir kritis, mengembangkan kemampuan komunikasi dan kolaborasi, dan membiasakan peserta didik berpikir dan bekerja kreatif dalam menyelesaikan berbagai permasalahan.

Google Workspace adalah transformasi dari *Google Suite for Education*. *Google workspace* pada dunia pendidikan dikenal dengan GWE. Menurut Insani (2020) bahwa *GWE* adalah sebuah produk dari Google, berupa seperangkat tools produktivitas dan kolaborasi dengan menggunakan sistem *Google Cloud* untuk sekolah dan lembaga pendidikan. Tujuan Google menciptakan tools ini, tak lain untuk memudahkan kerja-kerja para pelaku dunia pendidikan. Mulai dari guru, staf, dan juga para peserta didik, agar menciptakan sistem belajar mengajar yang lebih baik. Untuk menyukseskan kegiatan pembelajaran online, Google menyematkan banyak fitur pada *Workspace for Education*.

Menurut Wijayanti (2020) deretan fitur-fitur yang ada di GWE sebagai berikut:

1. **Google Classroom**

Layanan paling fundamental, atau yang paling dasar dari *GWE* adalah *Google Classroom*. Perangkat ini adalah sebuah alat yang dapat digunakan para guru dan murid untuk mengatur kegiatan kelas. Mulai dari membuat kelas, mengirimkan tugas, dan juga tanya jawab. Dan yang paling penting dari semuanya adalah, semuanya dapat dilakukan pada satu tempat, instant, cepat, dan tanpa menggunakan selembar kertas.

2. **Gmail**

Menggunakan tools pendidikan Google, Anda juga akan mendapatkan fasilitas email dari Google, dengan kapasitas penyimpanan mulai dari 100 GB untuk sekolah. Tak hanya kapasitas penyimpanan super besar, pengguna juga mendapatkan perlindungan data yang keamanannya dapat diandalkan.

3. **Google Drive**

Google juga memberikan layanan penyimpanan awan *Google Drive* untuk pengguna *GWE*. Dengan *Google Drive*, pengguna dapat memiliki tempat penyimpanan data untuk seluruh kebutuhan pendidikan Anda. Maka, laptop dan komputer Anda tidak akan kehabisan memori karena banyaknya data yang harus dimuat. Dengan *Google Drive*, semua data Anda akan disimpan pada penyimpanan milik Google dan keamanannya pun terjaga dan terjamin oleh Google.

4. **Google Kalender**

Dalam *GWE* ada Kalender yang disediakan bukan hanya untuk menunjukkan tanggal, bulan, dan tahun. Ada banyak sekali kemudahan yang dapat digunakan untuk menunjang pendidikan Anda. Mulai dari mengatur jadwal meeting Anda, juga dapat mengundang peserta meeting. Dengan demikian, semua pihak yang diundang akan menerima email undangan, sehingga Anda tidak perlu lagi menghubungi satu per satu.

5. **Google Meet**

Google Meet adalah fasilitas dari GWE yang dapat digunakan untuk banyak kebutuhan. Mulai dari melakukan chat, video *call* atau video *call* secara grup. Sehingga, ketika misalnya Anda sebagai guru sedang berada di luar kota dan perlu mengadakan meeting cukup menggunakan *Google Meet*, maka meeting sudah bisa dilakukan.

6. **Google Office (Docs, Spreadsheet, Slide)**

Yang membedakan *Google Office* dengan produk yang selama ini adalah *Google Office* dapat dilakukan untuk kerja-kerja kolaborasi. Maksudnya, misalnya ada tugas sekolah yang dilakukan secara berkelompok maka cukup dibuat satu file baru, lalu undang semua anggota kelompok maka secara bersamaan. Jadi, semua anggota kelompok dapat langsung mengerjakan tugas tersebut.

7. **Google Sites**

Google Sites merupakan salah satu fasilitas dari GWE, yang dapat digunakan untuk membuat website sekolah atau website pembelajaran mulai dari isi konten, menu, dan desainnya, sesuai dengan keinginan. Selain itu, *Google sites* dapat digunakan dalam pembuata absensi kehadiran, penyampaian materi, tugas, dan penilaian harian, serta informasi terkait pembelajaran selanjutnya.

Menurut Azis (2019) bahwa pembelajaran menggunakan *google workspace* memberikan manfaat bagi guru ataupun peserta didik, manfaatnya adalah:

1. Pembelajaran lebih menarik, dikarenakan bisa memanfaatkan fitur-fitur di dalam *google workspace* yang sangat mendukung PTMT.
2. Lebih mudah mendapatkan materi pembelajaran dan materi pembelajaran tidak mudah hilang. Peserta didik dapat mendapatkan informasi pembelajaran dengan cepat kapanpun dan dimanapun.
3. Dapat menyimpan file dengan kapasitas tak terbatas. Fasilitas akun belajar.id dari Kemendikbud sangat pro dengan pembelajaran jarak jauh. Semua data akan tersimpan dengan aman di *drive*.
4. Tugas melalui *google workspace* lebih terstruktur dan sistematis dengan fasilitas batas limit pengumpulan tugas, cek plagiarisme, duplikat

lembar kerja bagi seluruh peserta didik secara cepat dan proses koreksi dengan mudah.

5. Evaluasi dan penilaian lebih praktis dengan sistem koreksi otomatis maupun manual bergantung tipe soal yang dibuat guru. Gratis. Sebagai platform yang dirancang untuk menunjang kegiatan pendidikan, *Google Workspace for Education* merupakan salah satu alternatif yang perlu dipertimbangkan dengan situasi PTMT yang terjadi saat ini. Karena selain telah terbukti handal dan memiliki aksesibilitas yang tinggi, Google juga memberikan layanan gratis hasil kerjasama dengan Kemendikbud mengeluarkan akun belajar.id untuk guru dan peserta didik.

2.3 Model *Project Based Learning* (PjBL)

2.3.1 Definisi *PjBL*

Dermawan, dkk., (2008:30) menjelaskan bahwa PjBL adalah model belajar yang sistematis, yang melibatkan peserta didik dalam belajar pengetahuan dan keterampilan melalui proses pencarian/ penggalian (*inquiry*) panjang dan terstruktur terhadap pertanyaan yang otentik dan kompleks serta tugas dan produk yang dirancang dengan sangat hati-hati. Menurut Nayono, dkk., (2013:341) PjBL merupakan sebuah pembelajaran inovatif yang menekankan belajar kontekstual melalui kegiatan-kegiatan yang kompleks. Pembelajaran berbasis proyek atau PjBL merupakan suatu pembelajaran yang didesain untuk persoalan yang kompleks yang mana peserta didik melakukan investigasi untuk memahaminya, menekankan pembelajaran dengan aktivitas yang lama, tugas yang diberikan pada peserta didik bersifat multi disiplin, berorientasi pada produk.

Sedangkan, menurut Mulyadi, (2015:387-388) model PjBL adalah model pembelajaran yang memberikan kesempatan kepada guru untuk mengelola pembelajaran di kelas dengan melibatkan kerja proyek. Kerja proyek memuat tugas-tugas yang kompleks berdasarkan permasalahan (*problem*) yang diberikan kepada peserta didik sebagai langkah awal dalam mengumpulkan dan mengintegrasikan pengetahuan baru berdasarkan

pengalamannya dalam beraktivitas secara nyata, dan menuntut peserta didik untuk melakukan kegiatan merancang, melakukan kegiatan investigasi/penyelidikan, memecahkan masalah, membuat keputusan, memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk bekerja secara mandiri maupun kelompok. Hasil akhir dari kerja proyek tersebut adalah suatu produk yang antara lain berupa laporan tertulis, presentasi atau rekomendasi. Menurut Nayono, dkk., (2013: 342) model PjBL didukung teori belajar konstruktivistik dimana proses pembelajaran menekankan pada adanya peluang untuk menyampaikan ide, mendengarkan ide-ide orang lain, dan merefleksikan ide sendiri pada ide-ide orang lain, adalah suatu bentuk pengalaman pemberdayaan individu. PjBL bermakna sebagai pembelajaran berbasis proyek.

Menurut *The George Lucas Educational Foundation* (2005) dalam Bender (2012:17-20) menjelaskan terkait PjBl sebagai berikut:

1. *PjBL is curriculum fueled and standards based.* PjBL merupakan pendekatan pembelajaran yang menghendaki adanya standar isi dan standar kompetensi dalam kurikulumnya. Melalui PjBL, proses *inquiry* dimulai dengan memunculkan pertanyaan penuntun (*a guiding question*) dan membimbing peserta didik dalam sebuah proyek kolaboratif yang mengintegrasikan berbagai subyek (materi) dalam kurikulum.
2. *PjBL asks a question or poses a problem that each student can answer.* PjBL adalah model pembelajaran yang menuntut pengajar dan atau peserta didik mengembangkan pertanyaan penuntun (*a guiding question*). Mengingat bahwa masing-masing peserta didik memiliki gaya belajar yang berbeda-beda, maka PjBL memberikan kesempatan kepada para peserta didik untuk menggali konten (materi) dengan menggunakan berbagai cara yang bermakna bagi dirinya, dan melakukan eksperimen secara kolaboratif.

3. *PjBL ask students to investigate issues and topics addressing real world problems while integrating subjects across the curriculum.* PjBL merupakan pendekatan pembelajaran yang membuat peserta didik membuat jembatan yang menghubungkan antar berbagai subyek materi. Melalui jalan ini, peserta didik dapat melihat pengetahuan secara *holistic*. Lebih dari pada itu, PjBL merupakan investigasi mendalam tentang sebuah topik dunia nyata, hal ini akan berharga bagi atensi dan usaha peserta didik.
4. *PjBL is a method that foster abstract, intellectual tasks to explore complex issues.* PjBL merupakan pendekatan pembelajaran yang memperhatikan pemahaman. Peserta didik melakukan eksplorasi, penilaian, interpretasi dan mensintesis informasi melalui cara yang bermakna.

2.3.2 Sintak Model PjBL

Maryani Fitria (2017:22-23) berpendapat bahwa sintak model PjBL adalah sebagai berikut:

1. Prapoyek
Pada tahapan ini guru merancang deskripsi proyek, meletakkan batu pijakan proyek, menyiapkan media dan berbagai sumber belajar, dan menyiapkan kondisi pembelajaran.
2. Fase 1: mengidentifikasi masalah
Pada tahapan ini, peserta didik melakukan pengamatan terhadap objek tertentu. Berdasarkan hasil pengamatan tersebut, peserta didik mengidentifikasi masalah dan membuat rumusan masalah dalam bentuk pertanyaan.
3. Fase 2 : membuat desain dan jadwal pelaksanaan proyek
Pada tahapan ini, peserta didik mulai merancang proyek secara kolaboratif, perancangan juga meliputi penjadwalan maupun persiapan lainnya.

4. Fase 3: melaksanakan penelitian
Pada tahap ini peserta didik melakukan penelitian awal sebagai model dasar dari produk yang akan dikembangkan.
5. Fase 4 : menyusun draft
Pada tahapan ini peserta didik mulai membuat produk awal sebagaimana rencana dan hasil penelitian yang dilakukannya.
6. Fase 5 : mengukur, menilai, dan memperbaiki produk
Kegiatan ini dilakukan dengan meminta pendapat atau kritik dari anggota kelompok lain ataupun guru.
7. Fase 6 : finalisasi dan publikasi produk
Tahap ini merupakan tahap terakhir pada pelaksanaan proyek, produk yang telah difinalisasi harus dipublikasikan.
8. Pascaprojek
Pada tahap ini guru memberi penilaian, penguatan masukan, saran, dan perbaikan atas produk yang telah dihasilkan peserta didik.

Adapun Tahapan PjBL yang dikembangkan oleh The George Lucas Education Foundation dan Doppelt. Sintaks PjBL (Kemdikbud, 2014. 34) yaitu :

1. Fase 1 : Penentuan pertanyaan mendasar (start with essential question)
Pembelajaran dimulai dengan pertanyaan esensial, yaitu pertanyaan yang dapat memberi penugasan peserta didik dalam melakukan suatu aktivitas. Pertanyaan disusun dengan mengambil topik yang sesuai dengan realitas dunia nyata dan dimulai dengan sebuah investigasi mendalam. Pertanyaan yang disusun hendaknya tidak mudah untuk dijawab dan dapat mengarahkan peserta didik untuk membuat proyek. Pertanyaan seperti itu pada umumnya bersifat terbuka (divergen), provokatif, menantang, membutuhkan keterampilan berpikir tingkat tinggi (high order thinking), dan terkait dengan kehidupan peserta didik. Guru berusaha agar topik yang diangkat relevan untuk para peserta didik.

2. Fase 2: Menyusun perencanaan proyek (design project)

Perencanaan dilakukan secara kolaboratif antara guru dan peserta didik. Dengan demikian peserta didik diharapkan akan merasa “memiliki” atas proyek tersebut. Perencanaan berisi tentang aturan main, pemilihan kegiatan yang dapat mendukung dalam menjawab pertanyaan penting, dengan cara mengintegrasikan berbagai materi yang mungkin, serta mengetahui alat dan bahan yang dapat diakses untuk membantu penyelesaian proyek.

3. Fase 3: Menyusun jadwal (create schedule)

Guru dan peserta didik secara kolaboratif menyusun jadwal kegiatan dalam menyelesaikan proyek. Aktivitas pada tahap ini antara lain: membuat jadwal untuk menyelesaikan proyek, (2) menentukan waktu akhir penyelesaian proyek, (3) membawa peserta didik agar merencanakan cara yang baru, (4) membimbing peserta didik ketika mereka membuat cara yang tidak berhubungan dengan proyek, dan (5) meminta peserta didik untuk membuat penjelasan (alasan) tentang cara pemilihan waktu. Jadwal yang telah disepakati harus disetujui bersama agar guru dapat melakukan monitoring kemajuan belajar dan pengerjaan proyek di luar kelas.

4. Fase 4: Memantau peserta didik dan kemajuan proyek (monitoring the students and progress of project)

Guru bertanggung jawab untuk memantau kegiatan peserta didik selama menyelesaikan proyek. Pemantauan dilakukan dengan cara memfasilitasi peserta didik pada setiap proses. Dengan kata lain guru berperan menjadi mentor bagi aktivitas peserta didik. Agar mempermudah proses pemantauan, dibuat sebuah rubrik yang dapat merekam keseluruhan kegiatan yang penting.

5. Fase 5: Penilaian hasil (assess the outcome)

Penilaian dilakukan untuk membantu guru dalam mengukur ketercapaian standar kompetensi, berperan dalam mengevaluasi kemajuan masing-masing peserta didik, memberi umpan balik tentang tingkat pemahaman

yang sudah dicapai peserta didik, membantu guru dalam menyusun strategi pembelajaran berikutnya.

6. Fase 6: Evaluasi Pengalaman (evaluation the experience)

Pada akhir proses pembelajaran, guru dan peserta didik melakukan refleksi terhadap kegiatan dan hasil proyek yang sudah dijalankan. Proses refleksi dilakukan baik secara individu maupun kelompok. Pada tahap ini peserta didik diminta untuk mengungkapkan perasaan dan pengalamannya selama menyelesaikan proyek. Guru dan peserta didik mengembangkan diskusi dalam rangka memperbaiki kinerja selama proses pembelajaran, sehingga pada akhirnya ditemukan suatu temuan baru (new inquiry) untuk menjawab permasalahan yang diajukan pada tahap pertama pembelajaran.

Menurut Wena (2011: 108-118), meringkas langkah-langkah pembelajaran dalam PjBL menjadi 3 tahap pembelajaran, yaitu: (1) tahap perencanaan pembelajaran proyek, (2) tahap pelaksanaan PjBL, dan (3) tahap evaluasi pembelajaran proyek yang merupakan tahapan terakhir dari PjBL. Berikut tahap langkah-langkah pembelajaran dalam PjBL yang diuraikan sebagai berikut:

1. Tahap Perencanaan Pembelajaran Proyek

Perencanaan pada dasarnya sama dengan tahap perencanaan pembelajaran pada umumnya. Tahap perencanaan pembelajaran merupakan tahap yang sangat penting dalam setiap proses pembelajaran. Dikatakan penting karena tahap perencanaan ini sangat mempengaruhi kualitas hasil pembelajaran. Selain itu, tahap perencanaan ini akan memberi tuntutan tentang bagaimana proses pelaksanaan pembelajaran harus dilakukan. Proses pembelajaran dengan menggunakan PjBL, tahap perencanaan ini sangat mempengaruhi proses pelaksanaan pembelajaran. Apalagi untuk mengerjakan proyek-proyek pembelajaran yang kompleks, tahap perencanaan harus dirancang secara sistematis sehingga pelaksanaan pembelajaran dapat berjalan secara optimal. Mengingat perencanaan PjBL harus disusun secara sistematis agar proses pembelajaran dapat

berjalan secara optimal, maka langkah-langkah perencanaan dirancang seperti Gambar 2.3.



Gambar 2.3 Langkah - langkah Tahap Perencanaan PjBL

Berdasarkan Gambar 2.3 tahap perencanaan terdiri dari 6 langkah pokok, langkah tersebut diuraikan sebagai berikut.

- a. Merumuskan Tujuan Pembelajaran atau Proyek, mengingat pembelajaran praktik kejuruan berbasis proyek lebih bersifat kompleks maka setiap bagian proyek harus dirumuskan tujuan pembelajarannya secara jelas.
- b. Menganalisis Karakteristik Peserta didik, dalam pembelajaran praktik kejuruan dengan menggunakan strategi pembelajaran berbasis proyek, analisis karakteristik peserta didik lebih ditekankan pada usaha pengelompokan peserta didik. Untuk mengelompokan peserta didik kedalam kelompok jenis pekerjaan yang ada dalam proyek, harus dilihat kemampuan dan keterampilan peserta didik. Pengelompokan tersebut bertujuan untuk mengelompokan kesesuaian minat dan keterampilan peserta didik dengan pekerjaan yang dilakukannya.
- c. Merumuskan Strategi Pembelajaran, setelah tujuan pembelajaran dan karakteristik peserta didik dirumuskan, langkah selanjutnya adalah merumuskan strategi pembelajaran

yang akan digunakan. Hal penting yang harus diperhatikan dalam perumusan ini adalah menetapkan strategi pembelajaran yang cocok untuk praktik dengan strategi proyek. Dengan demikian, strategi pengorganisasian, strategi penyampaian, dan strategi pengelolaan pembelajaran harus dirancang sedemikian rupa agar sesuai dengan setiap jenis pekerjaan yang ada dalam proyek yang akan dikerjakan.

- d. Membuat Lembar Kerja, mengingat dalam praktik dengan menggunakan strategi proyek ini benda kerja yang dikerjakan sangat kompleks, seperti membuat sebuah bangunan gedung, maka lembar kerja secara detail tidak perlu dibuat. Namun yang perlu dibuat adalah gambar proyek secara menyeluruh dan gambar-gambar detail yang dianggap perlu dan penting. Hal ini perlu dibuat agar peserta didik tahu secara jelas dan kongkrit bentuk-bentuk pekerjaan yang akan dikerjakan.
- e. Merancang Kebutuhan Sumber Belajar, biasanya dalam praktik kejuruan berbasis proyek peserta didik sering dihadapkan pada proyek yang sesungguhnya sehingga sumber-sumber belajar pun harus disediakan sesuai dengan kebutuhan. Dengan adanya kelengkapan bahan dan alat, maka kerja proyek peserta didik akan dapat berjalan dengan baik. Akhirnya peserta didik akan dapat merasakan berbagai jenis pengalaman kerja secara menyeluruh.
- f. Merancang Alat Evaluasi, dalam merancang alat evaluasi dalam proses pembelajaran proyek harus dilakukan dengan lengkap. Dalam arti alat evaluasi itu harus mampu mengukur kemampuan peserta didik dalam setiap jenis pekerjaan yang ada dalam proyek. Oleh karena itu, dalam setiap jenis pekerjaan yang akan dilakukan peserta didik harus disediakan alat evaluasinya. Dengan demikian, alat evaluasi tersebut akan dapat digunakan untuk mengukur kemampuan kerja peserta didik secara keseluruhan.

2. Tahap Pelaksanaan PjBL

Dalam model PjBL, setelah segala sesuatu yang berkaitan dengan praktik direncanakan, tahap berikutnya adalah tahap pelaksanaan praktik. Agar pelaksanaan praktik dapat berjalan sesuai dengan rencana serta dapat mencapai tujuan yang ditetapkan, diperlukan beberapa persiapan praktik. Tahap pelaksanaan pembelajaran dengan menggunakan strategi proyek merupakan tahap pembelajaran praktik kejuruan yang sangat penting. Dikatakan penting karena melalui proses inilah peserta didik akan dapat merasakan pengalaman belajar yang kompleks. Agar proses pelaksanaan praktik kejuruan dengan menggunakan strategi 18 berbasis proyek ini dapat berjalan dengan baik, ada beberapa kegiatan yang harus dilakukan seperti Gambar 2.4.



Gambar 2.4 Kegiatan Tahap Pelaksanaan PjBL

Berdasarkan Gambar 2.4 tahap pelaksanaan terdiri dari 4 langkah pokok, langkah tersebut diuraikan sebagai berikut.

- a. Persiapan Sumber Belajar, sumber belajar merupakan sesuatu yang ada dalam setiap tindakan pembelajaran. Terutama dalam pembelajaran praktik kejuruan, ketersediaan sumber belajar yang memadai sangat mempengaruhi proses pelaksanaan praktik. Oleh karena itu, sebelum kegiatan praktik kejuruan dilaksanakan, sumber belajar yang dibutuhkan harus dipersiapkan terlebih dulu. Dikarenakan pada tahap perencanaan praktik kebutuhan sumber belajar sudah diidentifikasi, maka

pada tahap ini tinggal mengecek apakah sumber belajar sudah tersedia.

- b. Menjelaskan Proyek, sebelum peserta didik praktik mengerjakan proyek yang ditetapkan, guru harus menjelaskan secara rinci rencana proyek yang akan digarap. Hal ini penting dilakukan agar pada saat mengerjakan proyek, peserta didik lebih mengerti prosedur kerja yang harus dilakukan. Penjelasan terhadap rencana proyek juga penting bagi kelancaran praktik. Penjelasan terhadap rencana proyek akan lebih baik jika dimulai dengan penjelasan tujuan proyek secara umum dan secara khusus. Setelah itu, baru dijelaskan materi proyek yang akan dikerjakan. Materi proyek harus dijelaskan secara global terlebih dahulu, sampai semua peserta didik memahami proyek secara menyeluruh. Setelah penjelasan secara global, kemudian dijelaskan bagian-bagian proyek sampai pada hal-hal yang bersifat detail. Guna memberikan kejelasan yang lebih rinci, pada tahap ini semua peserta didik harus diberi gambar atau rencana proyek yang akan dibuat. Dengan cara ini peserta didik akan dapat memahami proyek secara mendalam.
- c. Pembagian Kelompok, membagi peserta didik ke dalam beberapa kelompok kerja sesuai dengan jenis pekerjaan yang ada dalam proyek, sangat mempengaruhi kelancaran pengerjaan proyek. Disamping itu, akan dapat memberi wawasan pengalaman lebih dalam pada peserta didik saat mengerjakan proyek. Dalam membagi peserta didik ke dalam beberapa kelompok kerja harus diperhatikan karakteristik masing-masing peserta didik. Hal ini dilakukan agar ada kesesuaian antara keterampilan yang dimiliki peserta didik dengan jenis pekerjaan yang ada dalam proyek. Pengelompokan peserta didik juga harus memperhatikan kepribadian masing-masing peserta didik, dalam arti pengelompokan peserta didik sejenis dalam satu kelompok. Dengan demikian, mereka dapat saling bekerja sama.

Kerja sama antara anggota kelompok sangat penting dalam pembelajaran proyek. Pembelajaran dengan strategi ini pada dasarnya juga bertujuan untuk memupuk dan menumbuhkan rasa kerja sama pada semua peserta didik. Sehingga kelak setelah mereka bekerja dilapangan dapat bekerja sama dalam satu tim untuk menangani suatu pekerjaan.

- d. Pekerjaan Proyek, setelah langkah-langkah diatas selesai dikerjakan, barulah peserta didik mulai mengerjakan proyek sesuai dengan tugasnya masing-masing. Selama peserta didik mengerjakan proyek, guru harus selalu mengawasi dan memberi bimbingan kepada semua peserta didik. Jika terjadi kesalahan pengerjaan pada peserta didik, maka guru harus segera memberitahu kesalahannya sehingga peserta didik dapat mengerjakan lagi dengan benar. Jadi selama tahap pelaksanaan proyek guru harus selalu memberi bimbingan secara maksimal.

3. Tahapan Evaluasi PjBL

Tahap evaluasi merupakan tahap penting dalam PjBL. Agar guru mengetahui seberapa jauh tujuan pembelajaran dapat tercapai maka guru harus melakukan evaluasi. Agar hasil evaluasi dapat mengukur pencapaian tujuan pembelajaran maka evaluasi harus dilakukan sesuai dengan prosedur evaluasi yang benar. Dengan dilakukan evaluasi secara lengkap, kemajuan belajar peserta didik dapat diketahui secara jelas, begitu pun kelemahan dalam proses pembelajarannya sehingga perbaikan pembelajaran dapat dilakukan secara tepat. Tahap evaluasi pada dasarnya bertujuan untuk mengetahui efektivitas suatu kegiatan pembelajaran dan juga untuk menilai kemajuan belajar peserta didik. Efektivitas pembelajaran perlu diketahui guna keperluan perbaikan program pembelajaran. Demikian pula dalam pembelajaran dengan menggunakan PjBL, proses evaluasi sangat penting dilakukan. Mengingat dalam pembelajaran dengan menggunakan PjBL, proyek yang dikerjakan peserta didik bersifat kompleks dan terdiri atas berbagai macam kegiatan, maka setiap komponen jenis pekerjaan

yang dilakukan peserta didik harus dibuatkan instrumen evaluasinya secara lengkap.

Menurut Thomas (2003) dalam Nayono, dkk., (2013:342-343), PjBL mempunyai beberapa prinsip, yaitu 1) sentralistis (*centrality*); 2) pertanyaan sebagai penuntun (*driving question*); 3) investigasi konstruktif (*constructive investigation*); 4) otonomi (*autonomy*); 5) realistis (*realism*).

1. Prinsip sentralistis (*centrality*) menegaskan bahwa kerja proyek merupakan esensi dari kurikulum. Model ini merupakan strategi pembelajaran, dimana peserta didik belajar konsep utama dari suatu pengetahuan melalui kerja proyek. Oleh karena itu, kerja proyek bukan merupakan praktik tambahan dan aplikasi praktis dari konsep yang sedang dipelajari, melainkan menjadi sentral kegiatan pembelajaran dikelas. Dengan demikian, kegiatan pembelajaran akan dilaksanakan secara optimal. Peserta didik mengalami dan belajar konsep-konsep inti suatu disiplin ilmu melalui proyek.
2. Prinsip pertanyaan sebagai penuntun (*driving question*) berarti bahwa kerja proyek berfokus pada pertanyaan atau permasalahan yang dapat mendorong peserta didik untuk berjuang memperoleh konsep atau prinsip utama suatu bidang tertentu. Kaitan antara pengetahuan konseptual dengan aktivitas nyata dapat ditemui melalui pengajuan pertanyaan.
3. Prinsip investigasi konstruktif (*constructive investigation*) merupakan proses yang mengarah kepada pencapaian tujuan, yang mengandung kegiatan inkuiri, pembangun konsep, dan resolusi. Dalam investigasi memuat proses perencanaan, pembuat keputusan, penemuan masalah, pemecahan masalah, discovery, dan pembentukan model. Di samping itu, dalam kegiatan pembelajaran berbasis proyek ini harus tercakup proses transformasi dan konstruksi pengetahuan.
4. Prinsip otonomi (*autonomy*) dalam pembelajaran berbasis proyek dapat diartikan sebagai kemandirian peserta didik dalam melaksanakan proses pembelajaran, yaitu bebas menentukan

pilihannya sendiri, bekerja dengan minimal supervise, dan bertanggung jawab. Oleh karena itu, lembar kerja peserta didik, petunjuk kerja praktikum, dan yang sejenisnya bukan merupakan aplikasi dari prinsip pembelajaran berbasis proyek. Dalam hal ini guru hanya berperan sebagai fasilitator dan motivator untuk mendorong tumbuhnya kemandirian peserta didik.

5. Prinsip realistis (*realism*) berarti bahwa proyek merupakan sesuatu yang nyata, bukan seperti di sekolah. Pembelajaran berbasis proyek harus dapat memberikan perasaan realistis kepada peserta didik, termasuk dalam topic, tugas, dan peran konteks kerja, kolaborasi kerja, produk, pelanggan, maupun standar produknya.

PjBL dipandang sebagai model untuk pendidikan manufaktur untuk merespon isu-isu peningkatan kualitas pendidikan teknologi dan perubahan-perubahan besar yang terjadi di dunia kerja. PjBL adalah model pembelajaran yang berfokus pada konsep-konsep dan prinsip-prinsip dari suatu disiplin, melibatkan peserta didik dalam kegiatan pemecahan masalah dan tugas-tugas bermakna lainnya, memberi peluang peserta didik untuk bekerja dan berfikir secara otonomi dalam mengkonstruksi pengalaman belajar mereka sendiri, dan puncaknya menghasilkan produk karya peserta didik yang bernilai dan realistic. Berbeda dengan model-model pembelajaran lainnya yang umumnya bercirikan praktik kelas yang berdurasi pendek dan aktivitas yang terpusat pada guru, model PjBL menekankan kegiatan belajar yang relative berdurasi panjang, berpusat pada peserta didik, dan terintegrasi dengan praktik dan isu-isu dunia nyata. Kegiatan belajar pada isu-isu dunia nyata akan meningkatkan kemampuan, keterampilan, wawasan budaya kerja, pembentuk nilai dan sikap yang sangat diperlukan oleh dunia kerja. Nilai yang diperlukan dunia kerja antara lain kejujuran, kesabaran, tanggung rasa, tanggung jawab, iman dan taqwa, jiwa persatuan dan kesatuan bangsa. Berdasarkan uraian diatas dapat disimpulkan bahwa model PjBL dimulai dengan

1. Pertanyaan esensial yaitu pertanyaan yang dapat memberi penugasan peserta didik dalam melakukan suatu aktivitas, mengambil topik yang

sesuai dengan realitas dunia nyata dan dimulai dengan sebuah investigasi mendalam dan topik yang diangkat relevan untuk para peserta didik.

2. Pada tahap perencanaan dilakukan secara kolaboratif antara pengajar dan peserta didik. Peserta didik diharapkan akan merasa “memiliki” atas proyek tersebut. Perencanaan berisi tentang aturan main, pemilihan aktivitas yang dapat mendukung penyelesaian proyek. Pengajar dan peserta didik secara kolaboratif menyusun jadwal aktivitas dalam menyelesaikan proyek. Aktivitas pada tahap ini antara lain: (1) membuat timeline untuk menyelesaikan proyek, (2) membuat deadline penyelesaian proyek, (3) membawa peserta didik agar merencanakan cara yang baru, (4) membimbing peserta didik ketika mereka membuat cara yang tidak berhubungan dengan proyek, dan (5) meminta peserta didik untuk membuat penjelasan (alasan) tentang pemilihan suatu cara.
3. Pengajar bertanggung jawab untuk melakukan monitor terhadap aktivitas peserta didik selama menyelesaikan proyek dan penilaian dilakukan untuk membantu pengajar dalam mengukur ketercapaian standar, memberi umpan balik tentang tingkat pemahaman yang sudah dicapai peserta didik, membantu pengajar dalam menyusun strategi pembelajaran berikutnya.
4. Pengajar dan peserta didik melakukan refleksi terhadap aktivitas dan hasil proyek yang sudah dijalankan. Proses refleksi dilakukan baik secara individu maupun kelompok. Pada tahap ini peserta didik diminta untuk mengungkapkan perasaan dan pengalamannya selama menyelesaikan proyek.
5. Pengajar dan peserta didik mengembangkan diskusi dalam rangka memperbaiki kinerja selama proses pembelajaran, sehingga pada akhirnya ditemukan suatu temuan baru (*new inquiry*) untuk menjawab permasalahan yang diajukan pada tahap pertama pembelajaran.

Model PjBL dijadikan sebagai pijakan dalam proses pengembangan *e-learning*. Sehingga sintak PjBL akan didesain menggunakan situs aplikasi yang dapat menunjang dan dilakukan menggunakan TIK dalam pembelajaran dengan tetap memperhatikan prinsip dan komponen dari model PjBL.

2.3.3 Karakteristik Model PjBL

Model pembelajaran PBL mewajibkan peserta didik untuk belajar dan menghasilkan sebuah karya, oleh karena itu model ini dapat meningkatkan motivasi peserta didik untuk belajar, meningkatkan kecakapan peserta didik dalam pemecahan masalah dan meningkatkan kerjasama peserta didik dalam kerja kelompok (Saputro & Rayahu, 2020). Karakteristik dari pembelajaran Project-Based Learning (PjBL) yaitu mengembangkan kemampuan berfikir peserta didik yang memungkinkan mereka untuk memiliki kreativitas, terampil, dan mendorong mereka untuk bekerja sama (Indriyani & Wrahatno, 2019). Menurut Utami dkk (2018: 541-552) bahwa karakteristik model PjBL yaitu: (1) Guru hanya sebagai fasilitator dan mengvaluasi produk hasil kerja; (2) Menggunakan proyek sebagai media pembelajaran; (3) Menggunakan masalah yang ada pada kehidupan sehari-hari sebagai langkah awal pembelajaran; (4) Menekankan pembelajaran kontekstual; dan (5) Menciptakan suatu produk sederhana sebagai hasil pembelajaran proyek. Selanjutnya, Natty dkk (2019) bahwa karakteristik model PjBL yaitu: (1) Peserta didik diharapkan pada permasalahan yang terkait dengan kehidupan sehari-hari peserta didik; (2) Diberikan suatu proyek yang berkaitan dengan materi; (3) Peserta didik diminta untuk memecahkan suatu masalah secara mandiri; (4) Membuat suatu proyek atau kegiatan berdasarkan permasalahan; dan (5) Peserta didik dilatih untuk bekerja secara individu atau kelompok untuk menghasilkan suatu produk.

2.3.4 Kelebihan dan kelemahan model PjBL

Adapun kelebihan dari model Project Based Learning yaitu: (1) memberikan kesempatan belajar bagi peserta didik untuk berkembang sesuai kondisi dunia nyata; (2) melibatkan peserta didik untuk belajar mengumpulkan informasi dan menerapkan pengetahuan tersebut untuk menyelesaikan permasalahan di dunia nyata; dan (3) membuat suasana menjadi menyenangkan. Sedangkan kelemahan model pembelajaran Project Based Learning yaitu 1) membutuhkan guru yang terampil dan mau belajar; 2) membutuhkan fasilitas, peralatan, dan bahan yang memadai; 3) kesulitan melibatkan semua peserta didik dalam kerja kelompok (Sunita dkk, 2019).

2.4 Karakteristik Pembelajaran Abad 21

Pembelajaran abad 21 dituntut berbasis teknologi untuk menyeimbangkan tuntutan zaman era milenial dengan tujuan, nantinya peserta didik terbiasa dengan kecakapan hidup abad 21. Abad ke-21 yang dikaitkan dengan era revolusi industri 4.0 memberikan pengaruh luas bagi pendidikan. Guru sebagai kepanjangan tangan dari pemerintah di sekolah-sekolah menerapkan pembelajaran abad 21 (Yunianto, Suyadi, and Suherman 2020, 204). Di sekolah formal, pembelajaran sudah dituntut untuk menerapkan kemampuan 4C (Critical Thinking, Communication, Collaboration, Creativity), ini dapat terwujud cepat tidak hanya tuntutan pada kinerja guru dalam mengubah metode mengajar, tetapi juga peran dan tanggung jawab pendidik non formal dalam membiasakan anak-anak menerapkan 4C dalam keseharian. Untuk mencapai kondisi belajar yang ideal, kualitas pengajaran selalu terkait dengan penggunaan model pembelajaran secara optimal, ini berarti bahwa untuk mencapai kualitas pengajaran yang tinggi setiap mata pelajaran harus diorganisasikan dengan model pengorganisasian yang tepat dan selanjutnya disampaikan kepada peserta didik dengan model yang tepat pula. Keterampilan 4C wajib dikuasai dan dimiliki oleh setiap peserta didik guna menghadapi tantangan abad 21.

Menurut (Redhana 2019, 2243) Karakteristik pembelajaran abad 21 dalam berbagai konteks yakni :

1. Pemecahan Masalah. Memecahkan berbagai jenis masalah yang tidak biasa dengan cara konvensional dan inovatif, mengidentifikasi dan mengajukan pertanyaan penting yang memperjelas berbagai sudut pandang dan menghasilkan solusi yang lebih baik.
2. Komunikasi dan Kolaborasi. Mengartikulasikan pemikiran dan gagasan secara efektif menggunakan keterampilan komunikasi lisan, tertulis, dan nonverbal dalam berbagai bentuk dan konteks, mendengarkan secara efektif untuk menguraikan makna, termasuk pengetahuan, nilai, sikap, dan niat, menggunakan komunikasi untuk berbagai tujuan (misalnya untuk menginformasikan, menginstruksikan, memotivasi, dan membujuk), memanfaatkan berbagai media dan teknologi, dan mengetahui bagaimana menilai efektivitasnya sebagai prioritas serta menilai dampaknya, berkomunikasi secara efektif dalam lingkungan yang beragam (termasuk multi-bahasa), berkolaborasi dengan orang lain, menunjukkan kemampuan untuk bekerja secara efektif dan penuh hormat dengan tim yang beragam, kepedulian untuk membantu dalam membuat kompromi untuk mencapai tujuan bersama, mengemban tanggung jawab bersama untuk kerja kolaboratif, dan menghargai kontribusi individu yang dibuat oleh setiap anggota tim.
3. Keterampilan Informasi, Media, dan Teknologi. akses ke informasi yang berlimpah, perubahan pesat dalam perangkat teknologi, dan kemampuan untuk berkolaborasi dan memberikan kontribusi individu dalam skala yang belum pernah terjadi sebelumnya. Untuk bersaing dan bertahan pada masa sekarang ini, maka setiap orang harus memiliki kemampuan atau keterampilan berpikir fungsional dan kritis yang terkait dengan informasi, media, dan teknologi.
4. Menggunakan dan Mengelola Informasi. Menggunakan informasi secara akurat dan kreatif untuk masalah atau masalah yang dihadapi, mengelola arus informasi dari berbagai sumber dan menerapkan pemahaman mendasar tentang masalah etika seputar akses dan penggunaan informasi.

5. Analisis Media. Memahami bagaimana dan mengapa pesan media dibuat, dan untuk tujuan apa, memeriksa bagaimana individu menafsirkan pesan secara berbeda, bagaimana nilai dan sudut pandang disertakan atau dikecualikan, dan bagaimana media dapat mempengaruhi keyakinan.
6. Membuat Produk Media. Memahami dan memanfaatkan alat, karakteristik, dan konvensi pembuatan media yang paling tepat, mengetahui secara efektif ekspresi dan interpretasi dalam keragaman, lingkungan pada berbagai multi-budaya dan melek TIK.

2.5 Keterampilan 4C sebagai Karakteristik Pembelajaran Abad 21

Badan Standar Nasional Pendidikan (BSNP) menyebut Abad 21 merupakan abad pengetahuan dimana informasi mudah tersebar dan teknologi berkembang dengan pesat. Karakteristik Abad 21 ditandai dengan semakin bertautnya dunia ilmu pengetahuan sehingga sinergi diantaranya menjadi semakin cepat. Daryanto & Karim (2017) juga mengungkapkan bahwa perkembangan dunia Abad 21 ditandai dengan pemanfaatan teknologi informasi dan komunikasi dalam segala bidang kehidupan. Kondisi dunia pada Abad 21 akan lebih ramai yaitu lingkungan fisik akan lebih terancam, ekonomi global akan lebih kompetitif dan saling tergantung satu sama lain. Sehingga, untuk menjawab tantangan dan peluang pada Abad 21 yang demikian itu akan membutuhkan banyak keterampilan, kapasitas untuk berfikir dan berkomunikasi lebih kreatif dan dinamis serta berfikir logis, analitis, sistematis, sintesis, kritis kreatif serta mampu memecahkan masalah aktual (Nofrion, 2018).

Sementara itu, dibidang pendidikan, BSNP menjelaskan bahwa pendidikan nasional Abad 21 bertujuan untuk mewujudkan cita-cita bangsa, yaitu masyarakat bangsa Indonesia yang sejahtera dan bahagia, mempunyai kedudukan yang terhormat dan setara dengan bangsa lain dalam dunia global, melalui pembentukan masyarakat yang terdiri dari sumber daya yang berkualitas, yaitu pribadi yang mandiri, kemauan dan berkemampuan untuk mewujudkan cita-cita bangsanya. Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan (Kemdikbud) Republik Indonesia juga merumuskan bahwa paradigma pembelajaran Abad 21 ditekankan pada kemampuan peserta didik untuk mencari tahu dari berbagai sumber,

merumuskan permasalahan, berpikir analitis dan kerjasama serta berkolaborasi dalam menyelesaikan masalah. Kemdikbud telah mengadaptasi tiga konsep pendidikan Abad 21 untuk mengembangkan kurikulum Sekolah Dasar (SD), Sekolah Menengah Pertama (SMP), Sekolah Menengah Atas (SMA), dan Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) dalam mencapai tujuan tersebut. Konsep yang dimaksud adalah 21st century skills, scientific approach dan authentic learning and authentic assessment, konsep tersebut kemudian diadaptasi dengan tujuan mengembangkan pendidikan menuju Indonesia Kreatif tahun 2045.

Keterampilan Abad 21 sendiri merupakan keterampilan yang diperlukan untuk menghadapi kehidupan dalam masyarakat global. Keterampilan Abad 21 ini akan dapat meningkatkan kemampuan daya jual (*marketability*), kemampuan bekerja (*employability*), dan kesiapan menjadi warga negara (*readiness for citizenship*) yang baik (Redhana, 2015). Keterampilan Abad 21 yang harus dimiliki oleh peserta didik berdasarkan *Partnership 21th Century Skills* adalah sebagai berikut: (1) Berpikir kritis dan membuat pertimbangan; (2) Memecahkan masalah kompleks, terbuka, dan multidisiplin; (3) Kreativitas dan berfikir entrepreneur; (dan 4) Berkomunikasi dan berkolaborasi. Selain itu, menurut Abidin (2019: 12) menyatakan bahwa keterampilan abad 21 terdiri dari komunikasi, kolaborasi, berpikir kritis dan penyelesaian masalah, kreatif dan inovatif atau sering disebut dengan keterampilan 4C (*Communication, Collaborative, Critical Thinking and Problem Solving, Creativity and Innovation*). Berdasarkan keterampilan abad 21 terkait keterampilan 4C maka yang akan dilakukan dalam penelitian ini adalah kolaborasi.

2.5.1 Definisi *Collaborative* (kolaborasi)

Keterampilan kolaborasi merupakan salah satu kompetensi yang dibutuhkan dalam menggalangkan pendidikan abad ke-21. Hal tersebut karena melakukan kolaborasi memiliki dampak positif terhadap kompetensi peserta didik. Selain itu, hal ini berkaitan dengan kenyataan bahwa kolaborasi menjadi salah satu kunci untuk mengembangkan kesejahteraan manusia secara umum dan luas pada abad ini. Kolaborasi adalah bentuk interaksi sosial berupa aktivitas kerja sama yang ditujukan untuk mencapai tujuan

bersama dengan cara saling membantu dan saling memahami tugasnya masing-masing (Yani & Ruhiman, 2018 : 50). Namun demikian, tujuan bersama baru dapat dicapai jika kolaborator dapat melakukan interaksi yang dibarengi dengan empati, saling menghormati, dan menerima kekurangan serta kelebihan masing-masing. Seperti yang diungkapkan Hosnan (2014: 79) bahwa kolaborasi harus melibatkan interaksi dengan empati, saling menghormati, dan menerima kekurangan atau kelebihan masing-masing.

Sementara itu menurut Lai (2011: 2) kolaborasi adalah keterlibatan bersama dalam upaya terkoordinasi untuk memecahkan masalah secara bersama-sama yang interaksinya ditandai dengan tujuan bersama, struktur yang simetris dengan negosiasi tingkat tinggi melalui interaktivitas dan adanya saling ketergantungan. Negosiasi tingkat tinggi tentunya merujuk bahwa dalam suatu kolaborasi setiap individu harus saling menghargai satu sama lain dengan cara berkompromi dan mengajukan gagasan yang saling menguntungkan. Selanjutnya, menurut Roberts (2004: 205), *“Collaborative is an adjective that implies working in a group of two or more to achieve a common goal, while respecting each individual’s contribution to the whole”* Paz Dennen dalam Roberts (2004: 205), mengemukakan *“Collaborative learning is a learning method that uses social interaction as a means of knowledge building”*. Selanjutnya Bruffee dalam Roberts (2004: 205), menyatakan bahwa *“educators must trust students to perform in ways that the teacher has not necessarily determined a head of time”*, serta berpendapat bahwa *“collaborative learning therefore implies that (educators) must rethink what they have to do to get ready to teach and what they are doing when they are actually teaching”* Suatu pembelajaran termasuk pembelajaran kolaboratif apabila anggota kelompoknya tidak tertentu atau ditetapkan terlebih dahulu, dapat beranggotakan dua orang, beberapa orang atau bahkan lebih dari tujuh orang.

Lebih lanjut Wasono dan Hariyanto (2012:50-51) mengemukakan bahwa pembelajaran kolaboratif dapat terjadi setiap saat, tidak harus di sekolah, misal sekelompok peserta didik saling membantu dalam mengerjakan

pekerjaan rumah, bahkan pembelajaran kolaboratif dapat berlangsung antar peserta didik yang berbeda kelas maupun dari sekolah yang berbeda. Jadi, pembelajaran kolaboratif dapat bersifat informal yaitu tidak harus dilaksanakan di dalam kelas dan pembelajaran tidak perlu terstruktur dengan ketat. Pembelajaran kolaboratif adalah pembelajaran yang melibatkan peserta didik dalam suatu kelompok untuk membangun pengetahuan dan mencapai tujuan pembelajaran bersama melalui interaksi sosial di bawah bimbingan pendidik baik di dalam maupun di luar kelas, sehingga terjadi pembelajaran yang penuh makna dan peserta didik akan saling menghargai kontribusi semua anggota kelompok. Peserta didik harus dibelajarkan untuk bisa berkolaborasi dengan orang lain. Berkolaborasi dengan orang-orang yang berbeda dalam latar budaya dan nilai-nilai yang dianutnya. Dalam menggali informasi dan membangun makna, peserta didik perlu didorong untuk bisa berkolaborasi dengan teman-teman di kelasnya. Dalam mengerjakan suatu produk, peserta didik perlu dibelajarkan bagaimana menghargai kekuatan dan kemampuan setiap orang serta bagaimana mengambil peran dan menyesuaikan diri secara tepat dengan mereka.

2.5.2 Indikator Kolaborasi

Tentunya kita dapat mengenali apakah kolaborasi telah terjadi atau tidak melalui patokan, kriteria, atau indikator dari kolaborasi itu sendiri. Mengenai hal ini, banyak ahli yang memiliki pendapat berbeda namun masih dalam satu medan gagasan. Misalnya, menurut Thrilling & Fadel (2015: 55) kriteria-kriteria atau indikator dari kolaborasi adalah sebagai berikut:

1. *Demonstrate ability to work effectively and respectfully with diversified teams.* Artinya, mampu mendemonstrasikan kemampuan untuk bekerja secara efisien dan saling menghormati dengan anggota tim yang berbeda-beda.
2. *Exercise flexibility and willingness to be helpful in making necessary compromise to accomplish a common goal.* Dapat mempraktikkan

fleksibilitas dan kemauan untuk menjadi bermanfaat dalam melakukan berbagai kompromi yang dibutuhkan untuk mencapai tujuan bersama.

3. *Assume shared responsibility for collaborative work, and value the individual contributions made by each team member.* Dapat membagi tanggung jawab untuk pekerjaan kolaborasi dan menghargai nilai dan kontribusi dari setiap anggota tim/kolaborator.

Thrilling & Fadel (2015) juga menyederhanakan indikator kolaborasi menjadi: *respect* (menghargai), *willingness* (kerelaan), dan *compromise* (kompromi). Sementara itu menurut Greenstein (dalam Sunbanu & Mawardi: 239) bahwa terdapat 15 indikator dari kolaborasi adalah sebagai berikut:

1. Bekerja secara produktif bersama rekan sekelompok;
2. Berpartisipasi dan berkontribusi secara aktif;
3. Seimbang dalam mendengar dan berbicara, menjadi yang utama dan menjadi pengikut dalam kelompok;
4. Menunjukkan fleksibilitas dan berkompromi;
5. Bekerja secara kolega dengan berbagai tipe orang;
6. Menghormati ide-ide orang lain;
7. Menunjukkan keterampilan pengambilan satu pandangan atau perspektif;
8. Menghargai kontribusi masing-masing anggota kelompok;
9. Mencocokkan tugas dan pekerjaan berdasarkan kekuatan dan kemampuan individu anggota kelompok;
10. Bekerja dengan orang lain untuk membuat keputusan yang mencakup pandangan beberapa individu;
11. Berpartisipasi secara hormat dalam diskusi, debat, dan perbedaan pendapat;
12. Berkomitmen untuk mendahulukan tujuan kelompok;
13. Mempertimbangkan kepentingan dan kebutuhan kelompok yang lebih besar;
14. Bekerja sama untuk menyelesaikan masalah dan menghasilkan ide-ide dan produk baru;

15. Bertanggung jawab bersama untuk menyelesaikan pekerjaan, berkontribusi dalam kelompok untuk tuntutan konflik.

Selain itu, indikator kolaborasi menurut Srinivas (dalam Sunardi dkk, 2017: 141) indikator kolaborasi adalah beberapa poin kriteria yang disampaikan melalui tabel di bawah ini.

Tabel 2.2. Indikator Kolaborasi

No.	Indikator	Deskripsi
1.	Saling ketergantungan positif	Setiap anggota kelompok saling terlibat untuk bekerja sama dalam mencapai tujuan bersama.
2.	Tanggung jawab individu	Semua anggota kolaborator dalam kelompok memegang tanggung jawab untuk mengerjakan tugas yang menjadi bagiannya sendiri.
3.	Interaksi melalui tatapan muka	Meskipun setiap anggota kelompok mengerjakan tugas bagiannya secara perorangan, namun sebagian besar tugas harus dikerjakan secara interaktif dengan anggota yang lain dengan memberikan penalaran, masukan, dan kesimpulan terkait dengan materi yang dipelajari serta yang lebih penting dapat saling mengajari dan mendukung.
4.	Penerapan keterampilan kolaborasi	Peserta didik atau kolaborator didorong dan dibantu untuk mengembangkan rasa kepercayaan, kepemimpinan, pengambilan keputusan, komunikasi, dan keterampilan dalam mengelola konflik.

Berdasarkan pendapat ahli diatas maka indikator kolaborasi dalam penelitian ini menurut Srinivas (dalam Sunardi dkk, 2017) meliputi: (1) saling ketergantungan positif, (2) tanggung jawab individu, (3) interaksi melalui tatap muka; dan (4) penerapan keterampilan kolaborasi.

1. Saling ketergantungan positif.

Setiap anggota kelompok saling terlibat untuk bekerja sama dalam mencapai tujuan bersama. Dalam pembelajaran ini setiap peserta didik harus merasa

bahwa ia bergantung secara positif dan terikat dengan antar-sesama anggota kelompoknya dengan tanggung jawab: 1) menguasai bahan pelajaran; 2) memastikan bahwa semua anggota kelompoknya pun menguasainya. Mereka merasa tidak akan sukses bila peserta didik lain juga tidak sukses.

2. Interaksi Melalui Tatapan Muka.

Meskipun setiap anggota kelompok mengerjakan tugas bagiannya secara perorangan, namun sebagian besar tugas harus dikerjakan secara interaktif dengan anggota yang lain dengan memberikan penalaran, masukan, dan kesimpulan terkait dengan materi yang dipelajari serta yang lebih penting dapat saling mengajari dan mendukung. Hasil belajar yang terbaik dapat diperoleh dengan adanya komunikasi verbal antar-peserta didik yang didukung oleh saling ketergantungan positif. Peserta didik harus saling berhadapan dan saling membantu dalam pencapaian tujuan belajar.

3. Tanggung Jawab Individu.

Semua anggota kolaborator dalam kelompok memegang tanggung jawab untuk mengerjakan tugas yang menjadi bagiannya sendiri. Agar dalam suatu kelompok peserta didik dapat menyumbang, mendukung dan membantu satu sama lain, setiap peserta didik dituntut harus menguasai materi yang dijadikan pokok bahasan. Dengan demikian setiap anggota kelompok bertanggung jawab untuk mempelajari pokok bahasan dan bertanggung jawab pula terhadap hasil belajar kelompok.

4. Penerapan Keterampilan Kolaborasi.

Peserta didik atau kolaborator didorong dan dibantu untuk mengembangkan rasa kepercayaan, kepemimpinan, pengambilan keputusan, komunikasi, dan keterampilan dalam mengelola konflik. Keterampilan sosial peserta didik sangat penting dalam pembelajaran. Peserta didik dituntut mempunyai keterampilan berkolaborasi, sehingga dalam kelompok tercipta interaksi yang dinamis untuk saling belajar dan membelajarkan sebagai bagian dari proses belajar kolaboratif.

2.6 Penelitian Yang Relevan

Berikut ini beberapa kajian penelitian yang relevan dengan penelitian ini, antara lain:

1. Penelitian yang dilakukan oleh Silvi Rahmawati dkk., (2019) dengan judul “Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis *Google Workspace* dengan Optimalisasi Akun Belajar. id.” dengan teori pengembangan media pembelajaran menggunakan model ADDIE serta pendekatan kualitatif dengan metode deskriptif dimana pengujian keabsahan data dengan perpanjangan pengamatan, triangulasi, dan diskusi dengan teman sejawat diperoleh kesimpulan bahwa: (a) pengembangan media pembelajaran jarak jauh di SMKN 2 Purwakarta valid dan menarik, dan (b) produk yang dihasilkan meningkatkan efektivitas dan efisiensi dalam pembelajaran.
2. Penelitian yang dilakukan oleh Antonio dkk., (2020) dengan judul “*E-learning In The Teaching Of Mathematics: an Educational Experience In Adul High School*” dengan studi yang dikembangkan berdasarkan kuantitatif, deskriptif dan korelasi dimana desain penelitian bersifat kuasi-eksperimental, dengan kelompok kontrol dan kelompok eksperimental diperoleh hasil penelitian bahwa penggunaan metode e-learning memiliki pengaruh positif pada motivasi, otonomi, partisipasi, konsep matematika, hasil dan nilai.

3. Penelitian yang dilakukan oleh Ziaurrahman (2020) dengan judul “Pengembangan *E-Learning* adaptif pada mata pelajaran pendidikan agama islam kelas X di SMA Negeri 11 Yogyakarta”. Hasil penelitian menunjukkan bahwa produk *e-learning* adaptif telah berhasil dikembangkan dan dinilai layak untuk digunakan secara luas dan penerapan *e-learning* dalam pembelajaran telah meningkatkan pencapaian hasil belajar peserta didik.
4. Penelitian yang dilakukan oleh Widya Nanda (2019) dengan judul “Pengembangan *E-Learning* untuk Mata Pelajaran Ilmu Gizi Kelas X di SMK Budi Mulia Dua Yogyakarta”. Hasil penelitian menunjukkan bahwa telah dikembangkan sebuah *e-learning* di SMK Budi Mulia Dua Yogyakarta yang layak digunakan dan dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik pada mata pelajaran Ilmu Gizi Kompetensi kelas X Bidang Keahlian Jasa Boga.
5. Penelitian yang dilakukan oleh Sugiarto dan Wibwa (2021) dengan judul “Pengembangan *E-Learning* Berbasis *Schoology* untuk Meningkatkan Hasil Belajar Peserta didik Pada Mata Pelajaran Jaringan Dasar Kelas X TKJ” dengan metode eksperimen menggunakan *Pre-Test Post-Tes Control Group Design* dimana rancangan penelitian pengembangannya menggunakan model ADDIE (*Analyze, Design, Development, Implementation, Evaluation*) diperoleh hasil penelitian bahwa rata-rata hasil belajar kelas eksperimen lebih besar dari rata-rata kelas control yang menunjukkan menggunakan media *e-learning* berbasis *schoology* lebih baik dengan peserta didik yang tidak menggunakan media *e-learning* berbasis *schoology*.
6. Penelitian yang dilakukan oleh Deviyanti dkk., (2020) dengan judul “Pengembangan media *e-learning* berbasis *google classroom* untuk meningkatkan hasil belajar peserta didik pada mata pelajaran ekonomi kelas XI di SMA Unggul Sakti Jambi” dengan menggunakan model pengembangan ADDIE (*Analysis, Design, Development or Production, Implementation, and Evaluation*) diperoleh hasil bahwa terdapat peningkatan hasil belajar kognitif yang signifikan dengan penggunaan

media *e-learning* berbasis *Google Classroom* dapat menghasilkan pembelajaran yang lebih efektif.

7. Penelitian yang dilakukan oleh Mario Stefanus dkk., (2021) dengan judul “Pengembangan Aplikasi *e-learning* Berbasis *Web* Menggunakan Model *Waterfall* pada SMK Strada Jakarta” menggunakan metode *System Development Life Cycle* (SDLC) diperoleh hasil produk yang valid dan menarik dan dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik.
8. Penelitian yang dilakukan oleh Hisyam Surya Su’uga dkk., (2018) dengan judul “Pengembangan Media *E-Learning* Berbasis *Google Classroom* untuk Meningkatkan Hasil Belajar Peserta didik SMK” dengan model pengembangan ADDIE diperoleh hasil penelitian dengan produk hasil pengembangan yang valid, menarik, efektif dan efisien dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik SMK.
9. Penelitian yang dilakukan oleh Putri dkk., (2021) dengan judul Pengembangan *E-Learning* Berbasis *Schoology* pada Mata Pelajaran IPA Kelas VIII di SMP Negeri 1 Seririt” dengan menggunakan model pengembangan ADDIE diperoleh hasil penelitian dengan produk hasil pengembangan yang valid, menarik, efektif dan efisien.
10. Penelitian yang dilakukan oleh Virginayoga dkk., (2021) dengan judul “Pengembangan *E-Learning* dengan *Metode Self-Assessment* untuk Meningkatkan Hasil Belajar Matematika Mahasiswa didik Universitas Mahendradatta” dengan model pengembangan ADDIE diperoleh hasil penelitian dengan produk hasil pengembangan yang valid, menarik, efektif dan efisien.
11. Penelitian Ekawati dkk., (2019) dengan judul “Pengembangan Model Pjbl Berbasis 4C Terhadap Kemandirian Belajar Dan Kemampuan Membaca Pemahaman Pada Peserta didik” hasil penelitian dengan menggunakan model pengembangan ADDIE diperoleh produk yang valid dan menarik sedangkan data dianalisis menggunakan Anava satu jalan dan MANOVA dari *SPSS 16 For Windows* dengan taraf signifikansi 0,05 dan terdapat pengaruh Model Pembelajaran *Project based learning* berbasis 4C Terhadap

Kemandirian belajar dan kemampuan membaca pemahaman pada peserta didik

12. Penelitian Suci (2021) dengan judul “Pengembangan model *Project based Learning* berbasis *STEMS* untuk meningkatkan keterampilan 4C peserta didik pada pembelajaran biologi di SMA” hasil penelitian dengan menggunakan desain pengembangan *Plomp* yang terdiri dari yang terdiri dari *preliminary research*, *prototyping phase*, *assessment phase* diperoleh sintaks, sistem sosial, prinsip reaksi, sistem pendukung, dampak instruksional dan pengiring yang dirancang mengikuti langkah-langkah model project based learning berbasis *STEMS* untuk meningkatkan keterampilan 4C. Hasil penelitian tahap *assessment phase* pada uji validitas diperoleh persentase rata-rata tiap aspek pada buku model, buku guru, dan buku peserta didik berturut-turut pada adalah (3,98); (4, 06); dan (4,47) dengan kriteria valid. Hasil analisis uji prakikalitas model berdasarkan observasi keterlaksanaan pembelajaran diperoleh rata-rata 4,06, angket kepraktisan model menurut guru 4,21, dan angket kepraktisan menurut peserta didik 4,20 dengan kriteria praktis. Selanjutnya hasil uji efektivitas melalui analisis deskriptif, efektif untuk meningkatkan keterampilan 4C peserta didik.
13. Penelitian Harlianti (2021) dengan judul “Pengembangan Pembelajaran Matematika Model PjBL untuk Melatih Keterampilan Abad 21 Berkarakter *Entrepreneurship*” hasil penelitian dengan menggunakan model pengembangan ADDIE diperoleh valid dan parktis.

Berdasarkan pemaparan di atas dapat ditarik kesimpulan bahwa penelitian ini memiliki relevansi dengan penelitian yang dilakukan sebagai berikut: (1) objek penelitian merujuk *e-learning* sebagai objek yang akan dikembangkan, dan (2) model pengembangan yang digunakan mengadaptasi model ADDIE yang terdiri dari 5 tahap, yaitu *Analysis*, *Design*, *Development*, *Implementation* dan *Evaluation*. Sedangkan, perbedaan dengan penelitian yang akan dilakukan adalah (1) *e-learning* yang dikembangkan diintegrasikan oleh seluruh aspek dari GWE, (2) *e-learning* didesain berdasarkan integrasi model pembelajaran kurikulum 2013 yaitu PjBL sehingga diperoleh desain *e-learning* berbasis PjBL, dan (3) aspek

penilaian yang akan ditinjau adalah keterampilan 4C yang dikembangkan dapat menjadi sarana pembelajaran *online* yang mana pembelajaran dapat dilakukan dimana saja.

2.7 Kerangka Berpikir

Teknologi pendidikan sangat berperan pada revolusi pendidikan yang terjadi, terutama dalam revolusi pendidikan abad ke-21 dan khususnya dalam revolusi keempat yang dinamakan dengan pendidikan 4.0. Pada tahap ini fungsi guru bukan sebagai sentral dalam proses pembelajaran, namun berubah menjadi *students-centered* dimana guru hanya menjadi fasilitator bagi penyediaan kebutuhan belajar peserta didik dalam upaya menyiapkan sumber dan media pembelajaran. Sejalan dengan era globalisasi, ilmu pengetahuan dan teknologi yang berkembang sangat cepat dan makin canggih, dengan peran yang makin luas maka diperlukan guru yang mempunyai karakter. Bangsa yang asyarakatnya tidak siap hampir bisa dipastikan akan jatuh oleh dahsyatnya perubahan alam dan kemajuan pesat ilmu pengetahuan dan teknologi sebagai ciri khas globalisasi itu sendiri. Maka dari itu kualitas pendidikan harus ditingkatkan. Sekolah sebagai lembaga pendidikan dituntut untuk memiliki keterampilan berpikir kreatif (*creative thinking*), berpikir kritis dan pemecahan masalah (*critical thinking and problem solving*), berkomunikasi (*communication*), dan berkolaborasi (*collaboration*) atau yang biasa disebut dengan 4C.

Pembelajaran dalam konteks kurikulum 2013 diorientasikan untuk menghasilkan insan yang produktif, kreatif, inovatif, dan efektif melalui penguatan sikap (tahu mengapa), keterampilan (tahu bagaimana), dan pengetahuan (tahu apa) yang terintegrasi. Oreintasi ini dilandasi oleh adanya kesadaran bahwa perkembangan kehidupan dan ilmu pengetahuan abad ke-21, telah terjadi pengeseran ciri dibanding dengan abad sebelumnya. Keterampilan 4C sangat dituntut di abad ke-21. Pengembangan 4C (*Communication, Collaborative, Critical Thinking and Problem Solving, Creativity and Innovation*) yaitu komunikasi, kolaborasi, berpikir kritis dan pemecahan masalah, kreativitas dan inovatif diharapkan dapat mendukung penguasaan kompetensi abad 21. Pembelajaran dalam pengembangan keterampilan 4C memiliki tantangan yang tinggi karena membutuhkan kreativitas

guru. Guru dipandang sebagai faktor yang penting dan menentukan keberhasilan pembelajaran. Guru memegang peran penting dalam membantu peserta didik untuk menjadi pemikir dan pemecah masalah yang baik melalui berbagai inovasi pembelajaran. Model pembelajaran pada abad ke-21 untuk meningkatkan keterampilan 4C di antaranya PjBL. PjBL dalam penelitian ini dijadikan sebagai pijakan dalam pembelajaran dengan menerapkan TIK sebagai penunjang pembelajaran pasca pandemi covid-19 yang masih terasa dibenak peserta didik untuk terus menggunakan handphone atau laptop sebagai penunjang pembelajaran.

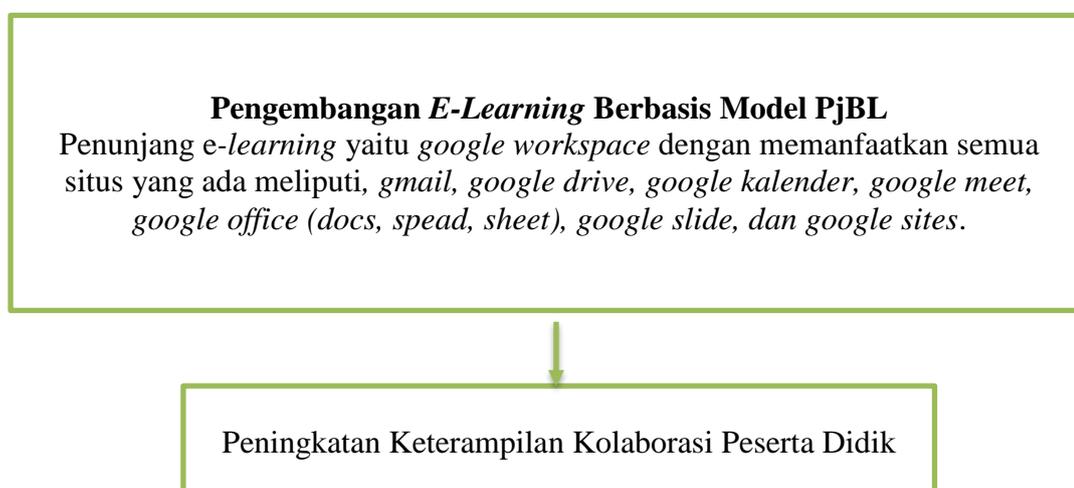
E-learning identik dengan pembelajaran yang dapat dilakukan di mana saja dan kapan saja dengan bantuan laptop maupun smartphone yang terkoneksi dengan jaringan internet atau intranet. Beberapa keuntungan pembelajaran yang dilakukan melalui jaringan internet atau intranet antara lain adalah: (1) komunikasi yang lebih mudah karena jaringan komputer dapat memungkinkan antar pengguna untuk saling berkomunikasi dimanapun berada selama masih terhubung dengan jaringan tersebut; (2) adanya pemusatan data sehingga informasi yang berupa materi pembelajaran, nilai, dan tugas-tugas peserta didik berada dalam database pusat yang dapat diakses oleh peserta didik maupun guru kapan saja; (3) konsistensi data, karena dengan adanya lokasi informasi terpusat, seluruh peserta didik dan guru menampilkan salinan materi pembelajaran yang serupa; (3) keterbaruan informasi yang diakses, karena sebuah jaringan memungkinkan untuk memperbarui data secara tepat waktu, dan lebih teratur. Desain *e-learning* berbasis model PjBL dikembangkan atas akun pembelajaran dalam penunjang *e-learning* yaitu *google workspace* dengan memanfaatkan semua situs yang ada meliputi *google clasroom*, *gmail*, *google drive*, *google kalender*, *google meet*, *google office (docs, spead, sheet)*, *google slide*, dan *google sites*.

Penelitian ini bertujuan mendesain *e-learning* berbasis model PjBL untuk meningkatkan keterampilan kolaborasi yang diharapkan hasil produk pengembangan mampu memberikan peningkatan kemampuan kolaborasi peserta didik dalam pembelajaran abad 21. Sebagai sebuah produk inovasi pembelajaran berbasis TIK, portal *e-learning* berbasis model PjBL dikembangkan melalui

tahapan penelitian *R&D* dengan mengadaptasi model pengembangan ADDIE yang dikemukakan oleh Lee dan Owens (2004). Proses pengembangan dilakukan melalui 5 tahap yaitu tahap *analysis*, *design*, *development*, *implementation*, dan *evaluation*. Hasil produk yang dikembangkan diharapkan dapat meningkatkan keterampilan kolaborasi peserta didik.

Penelitian diawali dengan melakukan analisis terhadap kondisi sekolah dan permasalahan yang dihadapi sehingga hasilnya dapat dijadikan landasan untuk tahap selanjutnya. Tahap kedua yaitu tahap desain atau tahap merencanakan. Tahap ketiga yaitu tahap *development* dilakukan dengan mengimplementasikan hasil desain menjadi produk yang telah diuji alpha oleh ahli media dan ahli materi pembelajaran. Setelah produk dilakukan uji alpha, selanjutnya dilakukan tahap *implementation*, yaitu tahap mengimplementasikan produk dalam kegiatan belajar peserta didik. Tahap terakhir yaitu tahap evaluasi, dilakukan dengan mengevaluasi data hasil pengujian sehingga tingkat kelayakan *e-learning* dapat diketahui.

Kerangka pikir penelitian ini disajikan pada gambar 2.5 berikut:



Gambar 2. 5 Kerangka Berfikir

2.8 Hipotesis

Hipotesis dalam penelitian ini adalah :

H_0 = Tidak ada perbedaan keterampilan kolaborasi peserta didik sebelum dan setelah penerapan e- learning pada materi integrasi *Microsoft Office* ditinjau dari hasil belajar peserta didik tinggi, sedang, dan rendah.

H_1 = Ada perbedaan keterampilan kolaborasi peserta didik sebelum dan setelah setelah penerapan e- learning pada materi integrasi *Microsoft Office* ditinjau dari hasil belajar peserta didik tinggi, sedang, dan renda

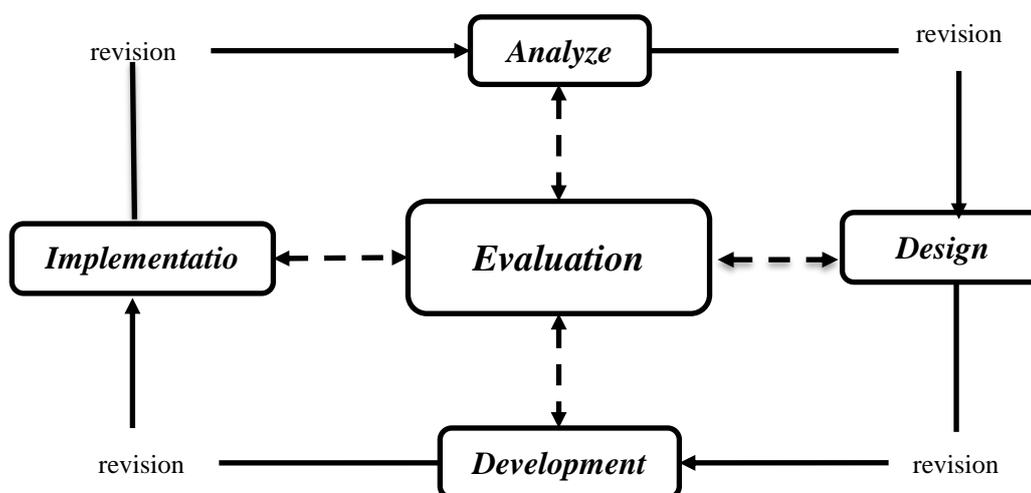
III. METODE PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini merupakan penelitian dan pengembangan atau *Research and Development* (R&D). Metode R & D adalah cara ilmiah untuk meneliti, merancang, memproduksi dan menguji validitas produk yang telah dihasilkan (Sugiyono, 2019: 754). Penelitian yang dilakukan adalah pengembangan *e-learning* berbasis model PjBL untuk meningkatkan keterampilan kolaborasi peserta didik.

3.2 Prosedur Pengembangan

Pengembangan yang dilakukan ialah pengembangan *e-learning* berbasis model PjBL untuk meningkatkan keterampilan kolaborasi peserta didik. Pengembangan produk *e-learning* berbasis model PjBL untuk meningkatkan keterampilan kolaborasi peserta didik memerlukan beberapa langkah untuk proses pengembangannya. Langkah-langkah yang dilakukan dalam mengembangkan produk mengadaptasi langkah-langkah model pengembangan ADDIE yang dikemukakan oleh Lee dan Owens (2004). Model pengembangan tersebut meliputi tahap *Analysis, Design, Development, Implementation, dan Evaluation*.



Gambar 3.1 Bagan Pengembangan Model ADDIE

Gambar 3.1 menunjukkan bagan pengembangan model ADDIE yang akan digunakan dalam penelitian, dimana model ini sangat baik untuk mengembangkan desain *e-learning* berbasis model PjBL karena selalu meletakkan evaluasi pada setiap tahapannya. Evaluasi yang dilakukanpun bertahap sesuai komponen yang akan di uji secara spesifik sehingga revisi lebih terarah sesuai dengan komponen setiap tahapannya.

1. Analisis (*Analysis*)

Tahap analisis merupakan tahap awal untuk mengidentifikasi permasalahan terhadap proses pembelajaran peserta didik. Tahap analisis terbagi menjadi dua, yaitu *need assessment* dan *front-end analysis*.

- a. *Need assessment*, dilakukan dengan melakukan observasi terhadap proses pembelajaran yang dilakukan di sekolah sehingga mengetahui permasalahan- permasalahan yang dihadapi peserta didik dalam menerima materi pembelajaran.
- b. *Front-end analysis*, dilakukan untuk mengetahui kondisi peserta didik, teknologi/fasilitas penunjang pembelajaran yang disediakan sekolah, menentukan batasan-batasan, kompetensi dasar yang harus dikuasai oleh peserta didik, tujuan pembelajaran, dan materi pembelajaran.

2. Desain (*Design*)

Tahap desain merupakan tahap untuk merencanakan pembuatan *e-learning* berbasis model PjBL. Tahap-tahap design yang dilakukan dalam penelitian pengembangan ini meliputi: (a) merancang jadwal pengembangan; (b) menentukan tujuan pembelajaran; (c) menentukan model pembelajaran; (d) menentukan konten materi pembelajaran; dan (e) menentukan kebutuhan spesifikasi *hardware* dan *software*

3. Pengembangan (*Development*)

Tahap pengembangan merupakan tahap implementasi hasil rancangan yang telah disusun. Kegiatan yang dilakukan pada tahap pengembangan antara lain: (a) Persiapan *resource*, (b) Pembuatan *e-learning* berbasis model PjBL berorientasi pada peningkatan keterampilan kolaborasi; dan (c) Pengujian

Alfa (*alpha testing*) oleh ahli media dan ahli materi untuk mendapatkan validasi *e-learning* berbasis model PjBL berorientasi pada peningkatan keterampilan kolaborasi. Validasi dilakukan untuk menilai validasi isi dan tampilan *e-learning* berbasis model PjBL berorientasi pada peningkatan keterampilan kolaborasi. Validator diminta memberikan penilaian terhadap *e-learning* berbasis model PjBL untuk meningkatkan keterampilan kolaborasi yang dikembangkan berdasarkan aspek desain pembelajaran, silabus, RPP dan instrumen serta memberikan saran dan komentar berkaitan dengan desain *e-learning* berbasis model PjBL berorientasi pada peningkatan keterampilan kolaborasi. Hasil validasi nantinya akan digunakan sebagai patokan revisi perbaikan dan penyempurnaan *e-learning* berbasis model PjBL berorientasi pada peningkatan keterampilan kolaborasi. Validasi dilakukan hingga pada akhirnya *e-learning* berbasis model PjBL untuk meningkatkan keterampilan kolaborasi dinyatakan layak untuk di implementasikan dalam kegiatan pembelajaran. Pada tahap ini, peneliti juga melakukan analisis data terhadap hasil penilaian *e-learning* berbasis model PjBL untuk meningkatkan keterampilan kolaborasi yang didapatkan dari validator. Hal ini dilakukan untuk mendapatkan nilai kevalidan *e-learning* berbasis model PjBL berorientasi pada peningkatan keterampilan kolaborasi.

4. Implementasi (*Implementation*)

Tahap *Implementation* merupakan tahap ujicoba *e-learning* berbasis model PjBL untuk meningkatkan keterampilan kolaborasi di sekolah melalui proses pembelajaran. Tahap implementasi sekaligus bertujuan untuk melakukan pengujian terhadap *e-learning* berbasis model PjBL untuk meningkatkan keterampilan kolaborasi yang dikembangkan. Implementasi dilakukan sebanyak dua kali sebagai bentuk uji coba kelompok kecil dan uji coba terbatas.

- a. Uji coba kelompok kecil melibatkan 6–12 subjek dan satu guru mata pelajaran informatika untuk meninjau kepraktisan desain *e-learning* berbasis model PjBL berorientasi pada peningkatan keterampilan kolaborasi.

- b. Uji coba terbatas yang melibatkan subjek dalam kelas yang lebih besar untuk meninjau efektifitas dan efisiensi *e-learning* berbasis model PjBL untuk meningkatkan keterampilan kolaborasi dibantu teman sejawat, yaitu guru mata pelajaran informatika.

3.3 Lokasi dan Subjek Penelitian

Pelaksanaan penelitian pendahuluan dan uji coba produk *e-learning* berbasis model PjBL untuk meningkatkan keterampilan kolaborasi peserta didik dilakukan di SMA Negeri 4 Bandar Lampung, sedangkan proses pengembangan perangkat pembelajaran dilakukan di Universitas Lampung. Subjek penelitian meliputi subjek validasi dan subjek ujicoba produk. Subjek validasi dilakukan kepada dosen Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan (FKIP) Universitas Lampung dan guru mata pelajaran informatika di SMAN 4 Bandar Lampung. Sedangkan, subjek uji coba produk meliputi: (1) ujicoba kelompok kecil melibatkan 9 peserta didik kelas XI MIPA 1 dengan kemampuan yang berbeda yaitu 3 kemampuan tinggi, 3 kemampuan sedang dan 3 kemampuan rendah; dan (2) ujicoba terbatas melibatkan 34 peserta didik kelas X MIPA 4 yang akan diterapkan produk hasil pengembangan yaitu *e-learning* berbasis model PjBL untuk meningkatkan keterampilan kolaborasi peserta didik.

3.4 Definisi Konseptual dan Operasional

Definisi konseptual dan operasional dalam penelitian ini dijelaskan sebagai berikut:

3.4.1 Definisi Konseptual

Definisi konseptual dalam penelitian ini meliputi:

1. Pengembangan adalah suatu proses yang dipakai untuk mengembangkan dan memvalidasi produk pendidikan.
2. *E-learning* adalah sistem pembelajaran yang didasarkan pada pengajaran formal tetapi dengan bantuan sumber daya elektronik.
3. Model PjBL adalah model pembelajaran yang dibangun di atas kegiatan pembelajaran dan tugas nyata yang memberikan tantangan bagi peserta

didik yang terkait dengan kehidupan sehari-hari untuk dipecahkan secara berkelompok.

4. Keterampilan kolaborasi adalah keterlibatan bersama dalam upaya terkoordinasi untuk memecahkan masalah secara bersama-sama yang interaksinya ditandai dengan tujuan bersama, struktur yang simetris dengan negosiasi tingkat tinggi melalui interaktivitas dan adanya saling ketergantungan.

3.4.2 Definisi Operasional

Definisi operasional dalam penelitian ini meliputi:

1. Pengembangan adalah proses kegiatan menghasilkan produk yang inovatif dengan tujuan demi mengefektifkan dan mengefisiensikan kegiatan pembelajaran.
2. *E-learning* adalah pembelajaran yang didesain dengan memanfaatkan aplikasi GWE sebagai acuan dalam pembelajaran dengan memanfaatkan TIK.
3. Model PjBL adalah serangkaian kegiatan meliputi (a) tahap perencanaan pembelajaran proyek, (b) tahap pelaksanaan, dan (c) tahap evaluasi pembelajaran proyek yang dijadikan sebagai landasan atas kegiatan yang akan dilakukan selama proses pembelajaran yang didesain dalam *e-learning*.
4. Keterampilan kolaborasi adalah kemampuan yang akan ditinjau dalam penerapan *e-learning* berbasis model PjBL meliputi keterampilan kolaborasi yang akan ditinjau berdasarkan kegiatan yang dilakukan peserta didik dalam mengerjakan tugas proyek selama proses pembelajaran dilakukan.

3.5 Teknik Pengumpulan Data

Data yang dibutuhkan dalam penelitian ini adalah (1) data kondisi permasalahan dan pembelajaran yang terjadi dilokasi penelitian, (2) data validasi ahli terhadap produk yang dikembangkan serta tanggapan guru dan peserta didik, dan (3) data keterampilan 4C. Sedangkan untuk mendapatkan data tersebut maka pengumpulan

data dilakukan dengan menggunakan kuesioner, observasi, angket dan dokumentasi.

1. Kuesioner

Kuesioner adalah teknik pengumpulan data dengan cara memberi seperangkat pertanyaan atau pernyataan tertulis kepada responden untuk menjawabnya (Sugiyono, 2019:234). Kuesioner digunakan untuk mengumpulkan data pra penelitian terhadap permasalahan yang terjadi di lokasi penelitian. Kuesioner berisi pertanyaan yang diajukan saat pra penelitian yang diberikan di awal sebelum peneliti melakukan penelitian dan pengembangan. Kuesioner pra penelitian bertujuan untuk mengetahui kurikulum yang diterapkan di sekolah, proses pembelajaran yang dilakukan, problematika materi pembelajaran dan kondisi peserta didik selama mengikuti pembelajaran.

2. Observasi

Observasi atau pengamatan adalah aktivitas terhadap suatu proses atau objek dengan maksud merasakan dan kemudian memahami pengetahuan dari sebuah fenomena berdasarkan pengetahuan dan gagasan yang sudah diketahui sebelumnya (Sugiyono, 2019). Observasi digunakan peneliti untuk memperoleh data keterlaksanaan pembelajaran menggunakan *e-learning* berbasis model PjBL berorientasi pada pengembangan keterampilan 4C peserta didik untuk meninjau keterampilan komunikasi dan kolaborasi peserta didik.

3. Dokumentasi

Dokumentasi menurut Arikunto (2018: 231) merupakan suatu cara pengumpulan data yang menghasilkan catatan penting berhubungan dengan masalah yang diteliti, sehingga diperoleh data yang lengkap, sah, dan bukan berdasarkan perkiraan. Dokumentasi tidak hanya bukti foto-foto pada suatu kegiatan. Teknik ini digunakan untuk mendapatkan data yang diperlukan peneliti seperti catatan, arsip sekolah dan data peserta didik.

4. Angket

Angket menurut (Creswell, 2016: 205) merupakan teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan cara memberi seperangkat pertanyaan atau pernyataan tertulis terhadap responden untuk dijawabnya. Angket dalam penelitian ini meliputi angket validasi produk, angket respon guru dan angket respon peserta didik. Angket validasi produk yang dilakukan peneliti adalah validasi konstruk dan isi untuk meninjau bagaimana komponen-komponen yang ada pada produk dapat dinyatakan valid yang dilakukan oleh ahli desain pembelajaran (Desain pembelajaran, Silabus dan RPP) untuk memperoleh respon dari validator mengenai produk yang dikembangkan. Hasil dari validator digunakan sebagai acuan apakah produk yang dikembangkan tersebut sudah valid atau belum valid. Selanjutnya, angket respon guru diberikan kepada guru yang mengajar kelas X MIPA 4 untuk meninjau desain model pembelajaran, Silabus dan RPP dari *e-learning* berbasis model PjBL untuk meningkatkan keterampilan kolaborasi sedangkan angket respon peserta didik diberikan kepada 9 peserta didik kelas XI MIPA 1 dan 34 peserta didik kelas X MIPA 4 untuk meninjau proses pembelajaran yang dilakukan.

5. Tes

Menurut Arikunto (2018: 193) tes adalah serentetan pertanyaan atau latihan serta alat lain yang digunakan untuk mengukur keterampilan, pengetahuan intelegensi, kemampuan atau bakat yang dimiliki oleh individu atau kelompok. Tes digunakan untuk mencari data mengenai hasil belajar peserta didik. Teknik ini bertujuan untuk mengetahui keterampilan berpikir kritis dan keterampilan kreativitas peserta didik. Tes yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes akhir (*posttest*) dalam bentuk soal PG dan esai. Jumlah soal PG sebanyak 10 soal dan jumlah soal esai sebanyak 5 soal.. Tes digunakan untuk mengetahui hasil belajar peserta didik setelah pembelajaran dilakukan pada kelas ujicoba. Sebelum tes digunakan maka dilakukan analisis meliputi:

a. Uji Validitas

Validitas empirik butir instrument adalah validitas yang ditinjau dengan kriteria tertentu. Kriteria tersebut digunakan untuk menentukan tinggi rendahnya koefisien validitas alat evaluasi yang dibuat melalui perhitungan *product moment pearson* (Arikunto, 2014). Perhitungan validitas butir instrument untuk tes dilakukan dengan menghitung korelasi antara skor item dengan skor total instrument menggunakan rumus koefisien korelasi *product moment pearson* sebagai berikut:

$$r_{hitung} = \frac{n(\sum XY) - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{n(\sum X^2) - (\sum X)^2\}\{n(\sum Y^2) - (\sum Y)^2\}}}$$

Keterangan:

r_{hitung} = Koefisien antara variabel X dan variabel Y

n = Banyaknya Peserta didik

$\sum X$ = Jumlah skor item dari responden

$\sum Y$ = Jumlah skor item dari responden

Dengan taraf signifikan 0,05 dan $dk = n - 2$ sehingga diperoleh kriteria: (a) Jika $r_{hitung} \geq r_{tabel}$, maka butir soal Valid; dan (b) Jika $r_{hitung} < r_{tabel}$, maka butir soal Tidak Valid. Berdasarkan uji validitas yang dilakukan diperoleh data hasil analisis sebagai berikut:

Tabel 3.1 Hasil Analisis Uji Validitas Instrumen Tes

Nomor Item	r_{hitung}	r_{tabel}	Keputusan
Pilihan Ganda (PG)			
1	0,807	0,423	Valid
2	0,758	0,423	Valid
3	0,58	0,423	Valid
4	0,966	0,423	Valid
5	0,812	0,423	Valid
6	0,812	0,423	Valid
7	0,758	0,423	Valid
8	0,758	0,423	Valid
9	0,966	0,423	Valid
10	0,735	0,423	Valid
ESSAY			
1	0,935	0,423	Valid
2	0,968	0,423	Valid
3	0,978	0,423	Valid

4	0,984	0,423	Valid
5	0,938	0,423	Valid

Berdasarkan perhitungan diperoleh dari masing-masing item bahwa $r_{hitung} \geq r_{tabel}$ maka disimpulkan bahwa 10 item soal PG dan 5 item soal esai yang dibuat dinyatakan valid. (Hasil ujicoba instrumen pada Lampiran 6).

b. Reliabilitas

Reliabilitas berkonsentrasi pada akurasi pengukuran dan hasilnya (Sarwono, Jonathan, 2016: 100) “reliabilitas menunjukkan pengertian bahwa suatu instrumen dapat dipercaya untuk digunakan sebagai alat pengumpulan data karena instrumen tersebut sudah baik. Suatu instrumen dikatakan reliabel artinya dapat dipercaya untuk digunakan sebagai pengumpul data apabila instrumen tersebut dapat memberikan hasil tetap, artinya apabila instrumen dikenakan pada sejumlah subyek yang berbeda pada lain waktu, maka hasilnya akan tetap sama atau relatif sama. Reliabilitas tes pada soal pilihan ganda menggunakan rumus KR_{20} , sebagai berikut:

$$KR_{20} = \left(\frac{n}{n-1} \right) \left(\frac{S_t^2 - \sum p_i q_i}{S_t^2} \right)$$

Dimana:

$$S_t^2 = \frac{\sum x_t^2}{N}; \text{ dengan } \sum X_t^2 = \sum x_t^2 - \frac{(\sum x_t)^2}{N}; \text{ dan } q_i = 1 - p_i$$

Keterangan:

KR_{20}	= Koefisien reliabilitas tes
n	= Jumlah butir item
S_t^2	= Varians total
p_i	= Proporsi tes yang menjawab benar
q_t	= Proporsi tes yang menjawab salah
N	= Banyak subjek

Selanjutnya hasil nilai yang diperoleh kita kontruksikan jika $KR_{20} > 0,70$ maka item butir soal dikatakan reliabel (Anas Sudijono, 2013: 252). Adapun hasil uji reliabilitas tes untuk soal pilihan ganda adalah $KR_{20} = 0,886$ ini dikonsultasikan dengan $KR_{20} > 0,70$ karena nilai

diperoleh lebih dari 0,70 maka dapat disimpulkan bahwa instrumen bersifat reliabel. (Perhitungan lebih rinci dapat dilihat pada Lampiran 6). Sedangkan, tingkat reliabilitas suatu instrumen tes uraian/ essay dapat dihitung dengan menggunakan rumus Alpha (Suharsimi Arikunto, 2014: 109) yaitu:

$$r_{11} = \left[\frac{n}{n-1} \right] \left[1 - \frac{\sum \sigma_i^2}{\sigma_t^2} \right]$$

Dimana:

$$\sigma_i^2 = \frac{\sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{N}}{N}; \text{ dan } \sigma_t^2 = \frac{\sum X_t^2 - \frac{(\sum X_t)^2}{N}}{N}$$

Keterangan:

- r_{11} = Reliabilitas instrumen
- n = Banyaknya butir item yang dikeluarkan dalam tes
- 1 = Bilangan konstan
- $\sum \sigma_i^2$ = Jumlah varians butir soal
- σ_t^2 = Varians total
- σ_i^2 = Varians butir soal
- N = Jumlah responden
- $\sum X^2$ = Jumlah kuadrat data
- $(\sum X)^2$ = Jumlah data dikuadratkan

Selanjutnya untuk mengetahui tingkat reliabilitas hasilnya dapat dicocokkan dengan daftar keajegan sebagai berikut:

- (a) Antara 0,800 sampai dengan 1,000 = Sangat tinggi
- (b) Antara 0,600 sampai dengan 0,800 = Tinggi
- (c) Antara 0,400 sampai dengan 0,600 = Cukup
- (d) Antara 0,200 sampai dengan 0,400 = Rendah
- (e) Antara 0,000 sampai dengan 0,200 = Sangat rendah

Adapun hasil uji reliabilitas tes untuk soal essai adalah $r_{11} = 0,968$ ini dikonsultasikan dengan nilai tabel r dengan $dk = N - 1 = 30 - 1 = 29$ dan taraf nyata atau signifikansi 5% maka diperoleh $r_{tabel} = 0,413$. Karena nilai $r_{11} = 0,969$ lebih besar dari $r_{tabel} = 0,413$ maka dapat

simpulkan bahwa instrumen bersifat reliabel dengan tingkat reliabilitas sangat tinggi. (Hasil ujicoba instrumen pada Lampiran 6).

c. **Tingkat Kesukaran**

Menurut Rosidin (2017) bahwa tingkat kesukaran soal adalah peluang untuk menjawab benar suatu soal pada tingkat kemampuan tertentu yang biasanya dinyatakan dalam bentuk indeks. Semakin besar indeks tingkat kesukaran yang diperoleh dari hasil perhitungan maka semakin mudah soal itu dan sebaliknya. Ideks tingkat kesukaran (ITK) soal diklasifikasikan dengan rumus sebagai berikut:

$$ITK = \left(\frac{\text{Jumlah Skor yang Diperoleh Seluruh Peserta didik}}{\text{Skor Maksimum Soal}} \right)$$

Cara memberikan interpretasi adalah dengan mengkonsultasikan hasil perhitungan indeks tingkat kesukaran butir soal tersebut dengan suatu patokan atau kategori sebagai berikut:

Tabel 3.2 Kriteria ITK

ITK	Kategori
0,00 - 0,30	Sukar
0,31 - 0,70	Sedang
0,71 - 1,00	Mudah

Nilai ITK yang digunakan dalam penelitian ini kisaran 0,30-0,70 dan kategori soal tergolong sedang berdasarkan dari fungsi soal yang akan digunakan sebagai butir soal yang mendiagnosa pada tujuan pembelajaran. Hasil perhitungan serta dengan berpedoman pada kriteria tingkat kesukaran diperoleh keputusan-keputusan seperti pada tabel berikut ini:

Tabel 3.3 Hasil Analisis Tingkat Kesukaran Instrumen Tes

Nomor Item	Nilai ITK	Keputusan
Pilihan Ganda (PG)		
1	0,60	Sedang
2	0,63	Sedang
3	0,63	Sedang
4	0,47	Sedang
5	0,60	Sedang
6	0,60	Sedang
7	0,63	Sedang

8	0,63	Sedang
9	0,47	Sedang
10	0,30	Sukar
Nomor Item	Nilai ITK	Keputusan
Essay		
1	0,60	Sedang
2	0,57	Sedang
3	0,48	Sedang
4	0,44	Sedang
5	0,34	Sedang

Berdasarkan hasil analisis disimpulkan bahwa tingkat kesukaran tes untuk soal nomor 1 s.d 9 (PG) dan soal nomor 1, 2, 3, 4, 5 (Essay) merupakan kategori soal sedang dengan $0,3 \leq p \leq 0,7$ sedangkan soal nomor 10 (PG) merupakan kategori soal sukar dengan $p < 0,3$. (Hasil ujicoba instrumen pada Lampiran 6).

d. Daya Pembeda

Menurut Rosidin (2017) bahwa daya pembeda soal adalah kemampuan suatu soal untuk membedakan antara peserta didik yang mampu menguasai materi yang ditanyakan dan peserta didik yang tidak mampu menguasai materi yang ditanyakan. Mengetahui indeks daya pembeda (IDP) soal bentuk uraian dengan rumus berikut:

$$IDP = \frac{\text{Rerata kelompok atas} - \text{Rerata kelompok bawah}}{\text{Skor Maksimum Soal}}$$

Cara memberikan interpretasi terhadap IDP adalah dengan mengkonsultasikan hasil perhitungan IDP soal tersebut dengan suatu patokan atau kriteria sebagai berikut:

Tabel 3.4 Kriteria IDP

Nilai IDP	Kriteria
0,71 - 1,00	Sangat Baik
0,41 - 0,70	Baik
0,21 - 0,40	Cukup
0,01 - 0,20	Lemah
-1,00 - 0,00	Tidak Ada

Nilai IDP yang digunakan dalam penelitian ini kisaran 0,21-1,00 dengan interpretasi daya pembeda cukup, baik dan sangat baik. Hasil perhitungan serta dengan berpedoman pada kriteria daya pembeda diatas, diperoleh keputusan-keputusan seperti pada tabel berikut ini:

Tabel 3. 5 Hasil Analisis Daya Pembeda Tes Intrumen

Nomor Item	Daya Pembeda	Keputusan
Pilihan Ganda (PG)		
1	0,67	Baik
2	0,92	Sangat Baik
3	0,75	Sangat Baik
4	1,00	Sangat Baik
5	0,75	Sangat Baik
6	0,75	Sangat Baik
7	0,92	Sangat Baik
8	0,75	Sangat Baik
9	10,00	Sangat Baik
10	0,75	Sangat Baik
Essay		
1	0,77	Sangat Baik
2	0,84	Sangat Baik
3	0,77	Sangat Baik
4	0,80	Sangat Baik
5	0,65	Baik

Disimpulkan dari data tersebut bahwa soal dikategorikan dapat diterima karena memiliki daya pembeda ($D \geq 0,25$). (Hasil ujicoba instrumen pada Lampiran 6).

e. Proporsi jawaban untuk soal pilihan ganda

Mengetahui tentang distribusi jawaban subjek dalam alternatif jawaban yang tersedia digunakan suatu proporsi jawaban (pengecoh jawaban) melalui distribusi jawaban penyebaran jawaban ini dapat dari banyaknya tes yang jawabannya betul, pengecoh bagi peserta tes yang terlalu menyolok kesalahannya sehingga tidak ada yang memilih, pengecoh yang menyesatkan, atau pengecoh yang mempunyai daya tarik bagi peserta tes yang kurang pandai. Untuk melihat berfungsi tidaknya alternatif jawaban ditentukan oleh

distribusi jawaban dan indek daya pembeda. S. Surapranata (2015: 47) menyatakan Kriteria proporsi jawaban dikatakan cukup baik jika koefisien proporsi jawaban lebih dari 0,05 atau 5% dipilih oleh responden. Hasil analisis diperoleh bahwa proporsi jawaban untuk soal piliham ganda dari setiap soal diantara 0,05 s.d 0,07 dengan demikian proporsi jawaban untuk soal pilihan ganda dalam kategori baik.

3.6 Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian digunakan untuk memperoleh data penelitian yang digunakan meninjau *e-learning* berbasis model PjBL untuk meningkatkan keterampilan kolaborasi peerta didik yang telah diterapkan dalam pembelajaran.

1. Pedoman Wawancara

Pedoman wawancara diberikan di awal sebelum peneliti melakukan penelitian dan pengembangan. Wawancara bertujuan untuk mengetahui kurikulum yang diterapkan di sekolah, proses pembelajaran yang dilakukan, problematika materi pembelajaran dan kondisi peserta didik selama mengikuti pembelajaran. Pedoman wawancara berisi beberapa pertanyaan yang disesuaikan dengan kondisi ruang lingkup wawancara yang dilakukan baik kepada waka kurikulum, guru mata pelajaran yang mengampu kelas X dan beberapa peserta didik kelas X. Tujuan wawancara dilakukan untuk meninjau kondisi permasalahan yang berada di tempat penelitian.

2. Lembar Observasi

Lembar observasi digunakan untuk mengetahui keaktifan peserta didik untuk meninjau efisiensi waktu dan pembelajaran selama pembelajaran menggunakan *e-learning* berbasis model PjBL berorientasi pada peningkatan keterampilan kolaborasi. Riduwan (2016:12) bahwa kriteria penskoran untuk lembar observasi yang menggunakan skala likert dengan pilihan SB (Sangat Baik) skor 4, S (Baik) skor 3, KB (Kurang Baik) skor 2, dan TB (Tidak Baik) skor 1.

3. Lembar Pengamatan

Lembar pengamatan dalam penelitian ini digunakan untuk meninjau keterampilan kolaborasi peserta didik meliputi: (1) saling ketergantungan positif, (2) tanggung jawab individu, (3) interaksi melalui tatap muka; dan (4) penerapan keterampilan kolaborasi. Riduwan (2016:12) bahwa kriteria penskoran untuk lembar observasi yang menggunakan skala likert dengan pilihan SB (Sangat Baik) skor 4, S (Baik) skor 3, KB (Kurang Baik) skor 2, dan TB (Tidak Baik) skor 1.

4. Angket Validasi Desain Pembelajaran dan Respon

Desain validasi adalah bentuk kuesioner penelitian yang akan digunakan untuk menilai produk yang dikembangkan berdasarkan kuesioner validasi produk dan kuesioner respon guru dan peserta didik.

a. Desain Validasi Pengembangan Model

Desain validasi pengembangan model terkait pengembangan *e-learning* berbasis model PjBL untuk meningkatkan keterampilan kolaborasi peserta didik disusun atas kriteria yang menjadi penilaian pengembangan pembelajaran yaitu sebagai berikut:

- 1) Aspek kelayakan kajian teori yang melatarbelakangi pengembangan pembelajaran meliputi alasan pengembangan pembelajaran, tinjauan pustaka, keterkaitan antara tinjauan pustaka, dan teori yang mendukung pengembangan model pembelajaran *e-learning* berbasis model PjBL untuk meningkatkan keterampilan kolaborasi peserta didik tersebut.
- 2) Aspek kelayakan sintak meliputi kesesuaian langkah-langkah pembelajaran dalam rangkaian kegiatan *e-learning* berbasis model PjBL untuk meningkatkan keterampilan kolaborasi peserta didik.
- 3) Aspek kelayakan sistem sosial meliputi kesesuaian sistem sosial dalam rangkaian kegiatan pembelajaran dengan pengembangan *e-learning* berbasis model PjBL untuk meningkatkan keterampilan kolaborasi peserta didik.

- 4) Aspek kelayakan prinsip reaksi meliputi kesesuaian prinsip reaksi dalam rangkaian kegiatan pembelajaran dengan pengembangan *e-learning* berbasis model PjBL untuk meningkatkan keterampilan kolaborasi peserta didik.
- 5) Aspek kelayakan sistem pendukung pembelajaran meliputi terdapat perangkat pembelajaran pendukung terlaksananya pembelajaran dengan pengembangan *e-learning* berbasis model PjBL untuk meningkatkan keterampilan kolaborasi peserta didik.
- 6) Aspek kelayakan dampak instruksional dan pengiring meliputi kesesuaian dampak instruksional dan pengiring dalam rangkaian kegiatan pembelajaran dengan pengembangan *e-learning* berbasis model PjBL untuk meningkatkan keterampilan kolaborasi peserta didik.

Tabel 3.6 Kisi-kisi Desain Angket Validasi Pengembangan Model Pembelajaran

No	Indiator	Sub Indikator	No butir	Jml Butir
1	Aspek kelayakan kajian teori	Alasan pengembangan pembelajaran	1	1
		Tinjauan pustaka	2	1
		Keterkaitan antara tinjauan pustaka	3	1
		Teori yang mendukung pengembangan model pembelajaran	4	1
2	Aspek kelayakan sintak	Kesesuaian langkah-langkah pembelajaran dalam rangkaian kegiatan	5	1
3	Aspek kelayakan sistem sosial	Sistem sosial dalam rangkaian kegiatan pembelajaran	6	1
4	Aspek kelayakan prinsip reaksi	Kesesuaian prinsip reaksi dalam rangkaian kegiatan pembelajaran	7	1
5	Aspek kelayakan sistem pendukung pembelajaran	Terdapat perangkat pembelajaran pendukung terlaksananya pembelajaran	8, 9, 10	3
6	Aspek kelayakan dampak instruksional dan pengiring	Kesesuaian dampak instruksional dan pengiring dalam rangkaian kegiatan pembelajaran	11, 12	2

b. Desain Validasi Silabus

Desain validasi silabus disusun atas kriteria yang menjadi penilaian pengebangan pembelajaran yaitu sebagai berikut:

- 1) Aspek kelayakan isi, meliputi kesesuaian silabus dengan KD dan indikator, merumuskan indikator pencapaian kompetensi, kegiatan pembelajaran dirancang berdasarkan KD dan indikator yang dikembangkan berdasarkan *e-learning* berbasis model PjBL untuk meningkatkan keterampilan kolaborasi peserta didik; menentukan sumber belajar yang sesuai serta menentukan jenis penilaian.
- 2) Aspek kelayakan bahasa, meliputi penggunaan bahasa sesuai dengan EYD, kesederhanaan struktur kalimat.
- 3) Aspek kelayakan waktu, meliputi kesesuaian pemilihan alokasi waktu yang didasarkan pada KD dan alokasi waktu persemester. Tujuan pemberian skala ini adalah menilai kesesuaian isi silabus dengan *e-learning* berbasis model PjBL untuk meningkatkan keterampilan kolaborasi peserta didik.

Tabel 3.7 Kisi-Kisi Angket Validasi Silabus

No	Indiator	Sub Indikator	No butir	Jumlah Butir
1	Aspek kelayakan isi	Kesesuaian silabus dengan KD dan indikator	1, 2	2
		Merumuskan indikator pencapaian kompetensi	3, 4, 5	3
		Kegiatan pembelajaran dirancang berdasarkan KD dan indikator yang dikembangkan	6, 7	2
2	Aspek kelayakan bahasa	Penggunaan bahasa sesuai dengan EYD	8, 9, 10, 11, 12	5
		Kesederhanaan struktur kalimat	13, 14, 15, 16, 17	5
3	Aspek kelayakan waktu	Kesesuaian pemilihan alokasi waktu yang didasarkan pada KD	11	1
		Alokasi waktu persemester	12	1

c. Desain Validasi RPP

Desain validasi RPP terkait pengembangan *e-learning* berbasis model PjBL untuk meningkatkan keterampilan kolaborasi peserta didik disusun atas kriteria yang menjadi penilaian pengembangan pembelajaran yaitu sebagai berikut:

- 1) Aspek kelayakan perumusan tujuan pembelajaran, meliputi (a) kesesuaian RPP dengan kompetensi inti (KI) dan kompetensi dasar (KD), dan (b) ketepatan penjabaran kompetensi dasar (KD) ke dalam indikator dan tujuan.
- 2) Aspek kelayakan isi yang disajikan, meliputi (a) sistematika penyusunan RPP, dan (b) tahap-tahap pembelajaran dan instrument.
- 3) Aspek kelayakan bahasa, meliputi penggunaan bahasa sesuai EYD.
- 4) Aspek kelayakan waktu, meliputi kesesuaian pemilihan alokasi waktu.

Tabel 3.8. Kisi-Kisi Angket Validasi RPP

No	Indiator	Sub Indikator	No butir	Jumlah Butir
1	Aspek kelayakan perumusan tujuan pembelajaran	Kesesuaian RPP dengan kompetensi inti (KI) dan kompetensi dasar (KD)	1, 2	2
		Ketepatan penjabaran kompetensi dasar (KD) ke dalam indikator dan tujuan	3, 4	2
2	Aspek kelayakan isi yang disajikan	Sistematika penyusunan RPP dirancang berbasis masalah dengan menerapkan simulasi presentasi pada kelompok sendiri sebelum ditampilkan di depan kelas	5, 6, 7, 8	4
		Tahap-tahap pembelajaran dan instrument	9, 10, 11	3
3	Aspek kelayakan bahasa	Penggunaan bahasa sesuai EYD	12, 13, 14, 15, 16	5
4	Aspek kelayakan waktu	Kesesuaian pemilihan alokasi waktu	17	1

d. Desain Validasi Media

Validasi ahli media pembelajaran menilai e-learning sebagai media pembelajaran yang sesuai. Instrumen ini digunakan untuk memperoleh data berupa kualitas produk ditinjau dari aspek umum, aspek rekayasa perangkat dan komunikasi visual. Aspek-aspek yang akan diamati dikembangkan dalam bentuk instrumen dengan kisi-kisi berikut:

1) Aspek Media Umum

- a) Kreatif dan inovatif (baru, luwes, menarik, cerdas, unik dan tidak asal beda)
- b) Komunikatif (mudah dipahami serta menggunakan bahasa yang baik, benar, dan efektif)
- c) Unggul (memiliki kelebihan dibanding multimedia pembelajaran lain ataupun dengan cara konvensional)

2) Aspek Rekayasa Perangkat Lunak

- a) Efektifitas dan efisiensi dalam pengembangan maupun penggunaan media pembelajaran
- b) Reliabilitas (dapat diandalkan)
- c) Maintainable (dapat dikelola dengan mudah)
- d) Usabilitas (mudah digunakan, sederhana ketika dioperasikan)
- e) Kompatibilitas (media pembelajaran dapat digunakan di berbagai perangkat)
- f) Media pembelajaran terpadu
- g) *Reusable* (dapat dimanfaatkan kembali)

3) Aspek Komunikasi Visual

- a) Sederhana, yakni visualisasi tidak rumit, agar tidak mengurangi kejelasan isi materi ajar dan mudah diingat
- b) Pemilihan warna yang sesuai
- c) Tipografi (font dan susunan huruf), mendukung isi pesan, mudah terbaca.
- d) Navigasi antar menu yang mudah.

- e) Layout (tata letak), yakni, peletakan dan susunan unsur-unsur visual terkendali dengan baik, agar memperjelas peran dan hirarki masing-masing

Tabel 3.9. Kisi-kisi Angket Validasi Media

No	Aspek	Pertanyaan
1	Aspek Media Umum	Kreatif dan inovatif (baru, luwes, menarik, cerdas, unik dan tidak asal beda)
		Komunikatif (mudah dipahami serta menggunakan bahasa yang baik, benar, dan efektif)
		Unggul (memiliki kelebihan dibanding multimedia pembelajaran lain ataupun dengan cara konvensional)
2	Aspek Rekayasa Perangkat Lunak	Efektifitas dan efisiensi dalam pengembangan maupun penggunaan media pembelajaran
		Reliabilitas (dapat diandalkan)
		Maintenable (dapat dikelola dengan mudah)
		Usabilitas (mudah digunakan, sederhana ketika dioperasikan)
		Kompatibilitas (media pembelajaran dapat digunakan di berbagai perangkat)
		Media pembelajaran terpadu
		<i>Reusable</i> (dapat dimanfaatkan kembali)
3	Aspek Komunikasi Visual	Sederhana, yakni visualisasi tidak rumit, agar tidak mengurangi kejelasan isi materi ajar dan mudah diingat
		Pemilihan warna yang sesuai
		Tipografi (font dan susunan huruf), mendukung isi pesan, mudah terbaca.
		Navigasi antar menu yang mudah.
		Layout (tata letak), yakni, peletakan dan susunan unsur-unsur visual terkendali dengan baik, agar memperjelas peran dan hirarki masing-masing

e. **Desain Angket Respon Guru dan peserta didik**

Desain angket respon guru dan peserta didik dilakukan guna meninjau bagaimana pendapat guru dan peserta didik terhadap pembelajaran yang dilakukan dengan menggunakan *e-learning* berbasis model PjBL untuk meningkatkan keterampilan kolaborasi peserta didik. Angket respon guru dan peserta didik terdiri atas: (a) kejelasan petunjuk belajar, (b) ketersediaan dan kejelasan petunjuk konsep materi yang diberikan, (c) kejelasan petunjuk soal latihan yang diberikan, (d) penyampaian materi mudah dimengerti, (e) memudahkan belajar secara mandiri, (f) pembelajaran menjadi menyenangkan, dan (g) proses pembelajaran mampu meningkatkan kemampuan kolaborasi.

f. **Desain Lembar Observasi Indikator Kolaborasi**

Desain validasi Lembar Observasi Indikator Kolaborasi terkait pengembangan *e-learning* berbasis model PjBL untuk meningkatkan keterampilan kolaborasi peserta didik disusun atas kriteria yang menjadi penilaian pengembangan pembelajaran yaitu sebagai berikut:

Tabel Kisi-Kisi Kemampuan Kolaborasi

No	Indikator Keterampilan Kolaborasi	Kisi-Kisi Kolaborasi	Pertanyaan
1	Saling Ketergantungan Positif	<ul style="list-style-type: none"> Selalu mengungkapkan ide, saran, atau solusi dalam diskusi. Ide, saran atau solusi yang diutarakan berguna dalam diskusi. 	1 2
2	Tanggung Jawab Individu	<ul style="list-style-type: none"> Menggunakan waktu secara efisien dengan tetap fokus pada tugasnya tanpa diperintah dan menghasilkan kerja yang dibutuhkan. 	3

3	Interaksi Melalui Tatapan Muka	<ul style="list-style-type: none"> Mengetahui bagaimana untuk merencanakan, mengatur, memenuhi tugas yang telah diberikan oleh guru dan memegang tugasnya masing-masing. 	4
		<ul style="list-style-type: none"> Secara konsisten menghadiri pertemuan kelompok dengan tepat waktu. 	5
		<ul style="list-style-type: none"> Mengikuti perintah yang telah menjadi tugasnya. 	6
		<ul style="list-style-type: none"> Tidak bergantung pada orang lain untuk menyelesaikan tugasnya. 	7
4	Penerapan Keterampilan Kolaborasi	<ul style="list-style-type: none"> Menerima keputusan bersama. Menerima penghargaan Menerima kritik dan saran. 	8 9 10

(Sumber: Ayu Rahmawati dkk, 2019)

Desain validasi pengembangan yang sudah dibuat selanjutnya menentukan skala kriteria yang digunakan dalam penilaian lembar validasi. Kriteria penskoran untuk lembar validasi menggunakan skala likert dengan pilihan SS (Sangat Sesuai) skor 4, S (Sesuai) skor 3, KS (Kurang Sesuai) skor 2, dan TS (Tidak Sesuai) skor 1 (Sugiyono, 2019: 132)

5. Tes

Tes dalam penelitian ini adalah tes atas hasil pemahaman materi pembelajaran berdasarkan hasil proyek yang diselesaikan. Tes yang digunakan pada penelitian pengembangan ini berupa tugas proyek yang akan diselesaikan dalam kelompok.

3.7 Teknik Analisis Data

Analisis data digunakan untuk menghitung hasil lembar observasi, angket validasi dan tes kemampuan berpikir kritis dan kreativitas peserta didik terhadap pembelajaran menggunakan *e-learning* berbasis model PjBL untuk meningkatkan keterampilan kolaborasi peserta didik.

1. Analisis Angket Validasi dan Respon

Analisis data yang dilakukan adalah menentukan jumlah skor dan menghitung presentasi rata-rata keseluruhan nilai yang diperoleh dari hasil angket validasi ahli, tanggapan guru dan tanggapan peserta didik. Rumus yang digunakan dalam menentukan presentase hasil angket sebagai berikut:

$$P = \frac{\text{jumlah skor}}{\text{skor maks}} \times 100\%$$

Persentase hasil skor penilaian dari masing-masing hasil angket kemudian dikonversikan ke pernyataan untuk menentukan kelayakan dan kemenarikan dari *e-learning* berbasis model PjBL untuk meningkatkan keterampilan kolaborasi peserta didik. Pengonversian skor penilaian dapat dilihat dalam tabel 3.10 berikut:

Tabel 3.10 Pengonversian Skor Penilaian Kelayakan dan Kemenarikan

Skor (P)	Kriteri Kelayakan	Kriteri Kemenarikan
0% – 20%	Sangat Kurang Layak	Sangat Kurang Menarik
21% – 40%	Kurang Layak	Kurang Menarik
41% – 60%	Cukup Layak	Cukup Menarik
61% – 80%	Layak	Menarik
81% – 100%	Sangat Layak	Sangat Menarik

Sumber : Ana Kurnia Sari (2015: 54)

Berdasarkan tabel data diatas maka produk pengembangan akan berakhir saat penilaian skor terhadap pengembangan *e-learning* berbasis model PjBL untuk meningkatkan keterampilan kolaborasi peserta didik telah memenuhi syarat kelayakan jika kategori sangat layak dan layak, sedangkan syarat kemenarikan jika kategori sangat menarik dan menarik.

2. Analisis Lembar Observasi

Analisis data lembar observasi untuk meninjau keterampilan komunikasi dan kolaborasi peserta didik dan keaktifan peserta didik untuk meninjau efisiensi waktu dan pembelajaran selama pembelajaran menggunakan *e-learning* berbasis model PjBL untuk meningkatkan keterampilan kolaborasi dilakukan dengan meninjau data hasil yang diberikan atas pengamatan pembelajaran. Menurut Arifin (2019) rumus yang digunakan dalam

menentukan persentase (P) peserta didik dari hasil data lembar observasi sebagai berikut:

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

Keterangan:

P = Persentase

a = Jumlah skor yang diperoleh peserta didik

n = Jumlah skor total

Cara memberikan interpretasi terhadap nilai yang diperoleh dengan menentukan kriteria persentase keterampilan komunikasi, kolaborasi dan keaktifan peserta didik untuk memberikan arti atau makna terhadap persentase keterampilan komunikasi, kolaborasi dan keaktifan peserta didik yang diperoleh atas kriteria yang ditentukan. Interpretasi kriteria persentase keterampilan komunikasi, kolaborasi dan keaktifan peserta didik disajikan pada Tabel 3.11.

Tabel 3.11 Kriteria Keterampilan Komunikasi, Kolaborasi Dan Keaktifan Peserta Didik

Nilai (%)	Kriteria
80 – 100	Sangat aktif
60 – 79	Aktif
40 – 69	Cukup aktif
0 – 39	Tidak aktif

3. Analisis Tes Kemampuan Berpikir Kritis Dan Kreativitas

Analisis tes kemampuan berpikir kritis dan kreativitas dilakukan secara deskriptif kuantitatif dengan meninjau hasil proyek yang diselesaikan oleh peserta didik atas penilaian yang telah ditentukan sesuai aspek tes yang akan dinilai. Rumus yang digunakan dalam menentukan presentase hasil kerja proyek sebagai berikut:

$$P = \frac{\text{jumlah skor}}{\text{skor maks}} \times 100\%$$

Persentase hasil skor penilaian dari masing-masing hasil angket kemudian dikonversikan ke pernyataan untuk menentukan kriteria aspek tes yang akan dinilai dari penerapan *e-learning* berbasis model PjBL untuk meningkatkan

keterampilan kolaborasi peserta didik. Pengonversian skor penilaian dapat dilihat dalam tabel 3.12 berikut:

Tabel 3.12 Pengonversian Skor Penilaian Tes

Skor (<i>P</i>)	Kriteri Kelayakan
0% – 20%	Sangat Kurang Baik
21% – 40%	Kurang Baik
41% – 60%	Cukup Baik
61% – 80%	Baik
81% – 100%	Sangat Baik

Sumber : Ana Kurnia Sari (2015: 54)

V. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Kesimpulan dalam penelitian ini yaitu:

1. Potensi peserta didik SMA Negeri 4 Bandar Lampung mempunyai karakteristik termasuk kategori tanggap, cekatan dan aktif, tidak gagap teknologi serta berkemampuan baik. Kondisi dalam proses pembelajaran, *e-learning* yang ada sejauh ini belum menjembatani secara optimal peningkatan keterampilan kolaborasi peserta didik. Meskipun fitur pada google workspace sudah menyediakan semuanya tetapi nampaknya belum dimanfaatkan dengan baik. Potensi dan kondisi ini mendukung kemungkinan pengembangan *e-learning* di SMAN 4 Bandar Lampung, untuk dikembangkan pembelajaran dengan memanfaatkan TIK sehingga diperoleh desain pembelajaran yang inovatif dan sesuai dengan kebutuhan akan kompetensi abad ke-21 dengan memanfaatkan fasilitas yang ada dengan diintegrasikan pada model *PjBL*.
2. Proses pengembangan menggunakan model pengembangan ADDIE sehingga diperoleh hasil produk *e-learning* berbasis model *PjBL* untuk meningkatkan keterampilan kolaborasi peserta didik dengan hasil validasi oleh ahli menyatakan sangat valid untuk digunakan.
3. Efektifitas pembelajaran ditinjau kemampuan kolaborasi peserta setelah proses pembelajaran dilakukan dengan menggunakan *e-learning* berbasis model *PjBL*. Hasil keterampilan kolaborasi peserta didik pada ujicoba kelas kecil meliputi (a) kemampuan saling ketergantungan positif sebesar 71,67 dalam kriteria aktif, (b) kemampuan tanggung jawab individu sebesar 71,53 dalam kriteria aktif; (c) kemampuan interaksi melalui tatapan muka sebesar 74,07 dalam kriteria baik; dan (d) kemampuan penerapan keterampilan kolaborasi sebesar 77,27 dalam kriteria baik; serta ujicoba terbatas meliputi (a) kemampuan saling ketergantungan positif sebesar 77,21 dalam kriteria

aktif, (b) kemampuan tanggung jawab individu sebesar 75,55 dalam kriteria aktif; (c) kemampuan interaksi sebesar 77,27 dalam kriteria baik; dan (d) kemampuan keterampilan kolaborasi sebesar 76,42 dalam kriteria baik.

4. Efisiensi waktu dan efisiensi pembelajaran keterampilan kolaborasi peserta didik pada ujicoba kelas kecil cukup efisien dan ketuntasan sebesar 84,79% sedangkan pada ujicoba terbatas cukup efisien dan ketuntasan sebesar 87,14%.
5. Hasil penilaian tanggapan guru dan peserta didik bahwa produk pengembangan *e-learning* berbasis model *PjBL* untuk meningkatkan keterampilan kolaborasi peserta didik menarik.

5.2 Saran

Saran dalam penelitian ini diberikan kepada

1. Guru
Guru dapat menggunakan *e-learning* berbasis model *PjBL* untuk meningkatkan keterampilan kolaborasi peserta didik dan mengembangkan kepada materi lainnya sehingga keterampilan 4C peserta didik dapat terus ditingkat dengan memperhatikan aspek karakteristik peserta didik dan karakteristik materi pembelajaran.
2. Peneliti Lain
Untuk peneliti lain agar dapat melakukan penelitian pengembangan dengan seluruh aspek keterampilan 4C .

DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, Y. 2014. *Desain Sistem Pembelajaran Dalam Konteks Kurikulum 2013*. Bandung: Refika Aditama.
- Alessi, S. M., dan Trollip, S. R. 2001. *Multimedia For Learning: Methods and Development 3rd Edition*. Boston: Allyn and Bacon.
- Alhassora, N. S. A., Abu, M. S., & Abdullah, A. H. 2017. Inculcating higherorder thinking skills in mathematics: Why is it so hard. *Man in India*, 97(13), 51-62.
- Aminoto, T., & Pathoni, H. 2014. Penerapan Media E-Learning Berbasis Schoology Untuk Meningkatkan Aktivitas dan Hasil Belajar Materi Usaha dan Energi Di Kelas XI SMAN 10 Kota Jambi. *Jurnal Sainmatika*, 8(1), 13-29.
- Andri. 2017. Peran Teknologi Pendidikan dalam Pembelajaran. *Jurnal Keislaman dan Ilmu Pendidikan*, 3(1): 123-133.
- Antonio dkk., 2020 dengan judul “*E-learning In The Teaching Of Mathematics: an Educational Experience In Adul High School*”
- Apino, E., & Retnawati, H. 2017. Developing instructional design to improve mathematical higher order thinking skills of students. *J. Phys.: Conf. Ser.*, 812, 1-7. doi:10.1088/1742-6596/812/1/012100.
- Arief, R. 2017. Aplikasi Presensi Peserta didik Online Menggunakan Google Forms, Sheet, Sites, Awesome Table dan Gmail. *Sntekpan V*, Itats, Surabaya, 137-143
- Ariessanti, H. D., dan Aini, Q. 2017. Penerapan iDu iLearning Plus berbasis GamificatioN Sebagai Media Pembelajaran Jarak Jauh pada Perguruan Tinggi. *Technomedia Journal*, 1(2), 37- 49.
- Arifin, Z. 2019. *Evaluasi Program Teori dan Praktek dalam Konteks. Pendidikan dan Nonpendidikan*. Bandung: PT. Rosda Karya.
- Arikunto,S. 2018. *Prosedur Penelitian: Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Bender, W. 2012. *Project Based Learning: Difrentiating Instruction for 2st Century*. London: SAGE Ltd.
- Clark, R. C., & Mayer, R. E. 2008. *E-Learning and The Science of Instruction*. San Fransisco: Preiffer.
- Creswell, J., W. 2016. *Research Design : Pendekatan Metode Kualitatif, Kuantitatif dan Campuran. Edisi Keempat (Cetakan 4)*. Yogyakarta: Pustaka Belajar.

- Dale H. Schunk. 2012. *Motivasi dalam Pendidikan Teori, Penelitian, dan Aplikasi*. Jakarta: PT.Indeks.
- Daryanto dan Karim, S. 2017. *Pembelajaran Abad 21*. Yogyakarta: Gava Media.
- Deviyanti, Ekawarna, dan Yantoro 2020. *Pengembangan Media E-Learning Berbasis Google Classroom Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik Pada Mata Pelajaran Ekonomi Kelas XI Di SMA Unggul Sakti Jambi*. *Jurnal Manajemen Pendidikan dan Ilmu Sosial*. 1(1): 303-316.
- Djamarah, S. B. 2019. *Guru dan Anak Didik dalam Interaksi Edukatif Suatu Pendekatan Teoritis Psikologis*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Driscoll, M. 2000. Blended Learning: Let's Get Beyond the Hype. [online]. Diakses dari http://www-8.ibm.com/services/pdf/blended_learning.pdf.
- Elfadiany. 2015. *The Development of Interactive Teaching. Materials Based on Offline Web for The Fifth Grade Students in MIN Kanigoro*. Kediri.
- Fahrudin, F. 2012. *Thinking Skills Pengantar Menuju Berpikir Kritis*. Yogyakarta: Suka Press.
- Fitria, A. 2017. *Rencana Pelaksanaan Pembelajaran Inovatif di Sekolah Dasar Mengacu Kurikulum 2013*. Yogyakarta: Sanata Dharma University Press
- Given, K. B. 2002. *Brain-Based Teaching. Merancang kegiatan belajar mengajar yang melibatkan Otak, Emosional, Sosial, Kognitif, Kinestetik, dan Reflektif*. Bandung: Kaifa.
- Handhika, J., dkk. 2020. *Pembelajaran Sains di Era Akselerasi Digital*. Magetan: CV. Ae Media Grafika.
- Hartanto, W. 2016. Penggunaan E-learning Sebagai Media Pembelajaran. *Jurnal Pendidikan Ekonomi*, 10(1).
- Harton. 2003. *E-Learning Tools and Technologies: a consumer's guide for trainer, teacher, educators, and instructional designer*. Indiana: Wiley Publishing, Inc
- Helmawati, 2019. *Pembelajaran dan Penilaian Berbasis HOTS*. Bandung : PT. Remaja Rosdakarya.
- Hendriana, H., Rohaeti, E. dan Sumarmo, U. 2019. *Hard Skills dan Soft Skills Matematik Peserta Didik*. Bandung : Refika Aditama.
- Heong, Y. M., et al. 2019. The Level of Marzano Higher Order Thinking Skills among Technical Education Students. *International Journal of Social Science and Humanity*, 1(2), 1-8.
- Hisyam Surya Su'uga dkk., 2018 . *Pengembangan Media E-Learning Berbasis Google Classroom untuk Meningkatkan Hasil Belajar Peserta didik SMK*
- Ikhsan, A., Prasetyo, P., dan Banowati, E. 2015. Science Literacy Ability and Student Learning Outcomes On Project Based Learning (PjBL). *Journal of Primary Education*: 10(2): 1-11.
- Insani, K. 2020. Developing cognition and language proficiency through the Acquisition and articulation of knowledge: real world communication

- activities for engineering students in and across the disciplines. *International Journal of Arts & Sciences*, 4(10): 69–76.
- Johnson, E.B. 2009. *Contextual Teaching and Learning: what it is and why it's here to stay*. Translated by Setiawan, Ibnu. 2006. Bandung: MLC.
- Kemendikbud. 2017. *Modul Penyusunan Soal Higher Order Thinking Skill (HOTS)*. Jakarta: Departemen Pendidikan dan Kebudayaan.
- Kurniati, E. 2010. *Strategi Pengembangan Kreativitas. Pada Anak Usia Taman Kanak-kanak*. Jakarta: Kencana
- Miri, B., David, B. C., & Uri, Z. (2007). Purposely teaching for the promotion of higher order thinking skills. A case of critical thinking. *Research in Science Education*, 37(4), 353 –369.
- Mulyadi, E. 2015. Penerapan Model Project Based Learning untuk Meningkatkan Kinerja dan Prestasi Belajar Fisika Peserta didik SMK. *Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan*, 11(2): 1-17.
- Munir, 2010. *Pembelajaran Jarak Jauh Berbasis Teknologi Informasi dan Komunikasi*. Bandung: Alfabeta.
- Nahdi, D. S. 2019. Keterampilan di abad 21. *Jurnal Cakrawala Pendas*. 5(2): 133-140,
- Naidu, N. 2006. *E-Learning: A Guidebook of Principles, Procedures, and Practices*. New Delhi: CEMCA.
- Nanda, W. 2019. Pengembangan *E-Learning* untuk Mata Pelajaran Ilmu Gizi Kelas X di SMK Budi Mulia Dua Yogyakarta. *Tesis*, Universitas Negeri Yogyakarta.
- Nayono, dkk. 2013. Pengembangan Model Pembelajaran Project Based Learning Pada Mata Kuliah Computer Aided Design. *Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan*, 21(4).
- Nofrion, 2018. *Komunikasi Pendidikan*. Jakarta: Prenadamedia Group.
- Nugroho. 2012. Pengembangan Model Pembelajaran Jarak Jauh Berbasis Web. *Jurnal Transformatika*, 9 (2): 72-78
- Nurdin, S. 2016. *Kurikulum dan Pembelajaran. Edisi. Ke-1*. Jakarta: Rajawali Pers.
- Nurfatimah, S. 2019. Implementasi Teori Belajar Konstruktivisme dalam Pembelajaran Sains. *Humanika, Kajian Ilmiah Mata Pelajaran Kuliah Umum*, 19(2): 121-138.
- Onno W. Purbo. 2002. *E-Learning berbasis PHP dan MySql, Elex Media Komputindo*, Jakarta.
- Pane, A., & Dasopang, M. D. 2017. Belajar Dan Pembelajaran Aprida Pane. Muhammad Darwis Dasopang. *Jurnal Kajian Ilmu-Ilmu Keislaman*, 3(2),. 333–352.

- Peraturan Sekretaris Jenderal Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 18 Tahun 2020 tentang Petunjuk Teknis Pemanfaatan Data Pokok Pendidikan untuk Akun Akses Layanan Pembelajaran
- Piaget, J. 1971. *Psychology and Epistemology*. New York: The Viking Press.
- Pogrow. 2019. Critical thinking skills ills for primary edu education: *Cation : The Case In Lebanon*. 1(1), 1–7.
- Prasojo, N., dan Sudiyono, 2011. *Supervisi Pendidikan*. Yogyakarta: Gava Media
- Prawiradilaga, D., dkk. 2016. *Mozaik Teknologi Pendidikan E-learning*. Jakarta: Prenadamedia Group.
- Putrayasa, 2013. *Strategi Pembelajaran Bahasa*. Bandung: Rosdakarya
- Putri, M. A. 2021. Pengembangan *E-Learning* Berbasis *Schoolology* pada Mata Pelajaran IPA Kelas VIII di SMP Negeri 1 Seririt. *Journal Edutaech*, 2(1): 1-10.
- Rahmawati, Y., dan Kurniati, E. 2010. *Strategi Pengembangan Kreativitas. Pada Anak Usia Taman Kanak-kanak*. Jakarta: Kencana.
- Redhana, W. I. 2015. *Model Pembelajaran Berbasis Masalah dan Pertanyaan Socratik Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Peserta didik*. Cakrawala Pendidikan Jurnal Ilmiah Pendidikan. Jurnal UNY (Nomor 3 tahun 31).
- Riduwan. 2016. *Dasar-Dasar Statistika*. Bandung: ALFABETA.
- Robbins, Stephen P. & A. Judge, Timothy. 2011. *Organizational behavior. Fourteenth Edition*. Pearson education. New Jersey
- Roberts, T. S. 2004. *Collaborative Learning: Theory and Practice*. London: Idea Group Inc.
- Rosenberg, M. J. 2001. *E-Learning: Strategies for Delivering Knowledge in the Digital Age*. New York: McGraw-Hill.
- Rusman. 2018. *Model-model Pembelajaran Mengembangkan Profesional oleh Guru*. Jakarta : Rajawali Pers.
- Sani, A. R. 2019. *Pembelajaran berbasis HOTS (Higher Order Thinking Skills)*. Tangerang: Tira Smart.
- Sanyata, W. 2012. *Strategi Pembelajaran Berorientasi Standard Proses Pendidikan*. Prenada Media, Jakarta.
- Saragih, Bongsu, Sanusi, A., dan Manan, A. 2017. The Influence of Job Satisfaction towards Employee Performance on the Antecedent of Competencies and Organizational Citizenship Behavior. *IOSR Journal of Business and Management* 19(01):21–27.
- Sari, A. K., Ertikanto, C., dan Suana, W . 2015. Pengembangan LKS Memanfaatkan Laboratorium Virtual pada Materi Optik Fisis Dengan Pendekatan Saintifik. *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 3(2), 1-12.

- Sari, P. 2015. Memotivasi Belajar Dengan Menggunakan E-learning. *Jurnal Ummul Qura*, 6(2), 20-35.
- Silvi, R. 2019. Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis *Google Workspace* dengan Optimalisasi Akun Belajar. id. *Jurnal dan Studi Islam Paedagogiek*, 3(1): 34-45.
- Singh, S & Yaduvanshi, S. 2015. *International Journal of Scientific and Research Publications*, Volume 5, Issue 3, March 2015 ISSN 22503153.
- Slameto, 2018. Belajar dan Faktor-faktor yang Mempengaruhi. Jakarta: Rineka Cipta
- Slavin, 2000. *Educational Psychology: Theory and Practice Pearson*. Education. New Jersey.
- Smaldino, S. E., Russell, J. D., Heinich, R., & Molenda, M. 2005. *Instructional Technology and Media for Learning 8th Edition*. New Jersey: Pearson.
- Soekartawi. 2008. *E-Learning untuk Pendidikan Khususnya Pendidikan Jarak Jauh dan Aplikasinya di Indonesia*. Jakarta: Kencana Prenada Media Group.
- Stefanus, M., Andry, dan Johannes. 2021. Pengembangan Aplikasi *e-learning* Berbasis *Web* Menggunakan Model Waterfall pada SMK Strada Jakarta. *Jurnal Fasilkom*, 10(1): 1-10.
- Sugiarto, D. M. P., dan Wibawa, S. C. 2021. Pengembangan *E-Learning* Berbasis *Schoology* untuk Meningkatkan Hasil Belajar Peserta didik Pada Mata Pelajaran Jaringan Dasar Kelas X TKJ. *Jurnal IT-EDU*, 2(1): 136-140.
- Sugiyono, 2019. *Metode Penelitian Pendidikan: Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Surat Edaran Nomor 37 Tahun 2020 tentang Akun Akses Layanan Pembelajaran bagi Peserta Didik, Guru, dan Tenaga Kependidikan, peluncuran Akun Pembelajaran
- Surjono, H. D. 2013. *Membangun Course E-Learning berbasis Moodle*. Yogyakarta: UNY Press.
- Suyono dan Hariyanto, 2015. *Implementasi Belajar & Pembelajaran*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Trilling, B., and Fadel, C. 2009. *21st Century Skills: Learning for Life In Our Times*. San Fransisco: Jossey-Bass A Wiley Imprint.
- Uno, H, B. 2019. *Teori motivasi dan pengukurannya*. Jakarta: PT. Bumi Aksara.
- Van De Walle, J. A. 2015. *Sekolah Dasar dan Menengah Matematika Pengembangan dan Pengajaran (Terj. Suyono)*. Jakarta: Penerbit Erlangga.
- Virginayoga dkk., 2021. Pengembangan *E-Learning* dengan *Metode Self-Assessment* untuk Meningkatkan Hasil Belajar Matematika Mahapeserta didik Universitas Mahendradatta
- Warsono & Hariyanto. 2012. *Pembelajaran Aktif: Teori dan Asesmen*. Bandung: Remadja Rosdakarya.

- Wena, M. 2011. *Strategi Pembelajaran Inovatif Kontemporer*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Wijayanti, D., & Haryadi, E. 2020. Sistem Informasi Penyewaan Rumah Kontrakan Berbasis Web Dengan Menggunakan Metode Prototype. *Jurnal Interkom*, 15(1), 18–25
- Yustinaningrum, 2019. Implementasi Model Problem Based Learning Berbantuan Multimedia Di Sekolah Dasar. *Jurnal Gentala Pendidikan*, 4(10), 3-4.
- Ziaurrahman, dan Surjono, H. D. 2020. Pengembangan *E-Learning* adaptif pada mata pelajaran pendidikan agama islam kelas X di SMA Negeri 11 Yogyakarta. *Jurnal Inovasi Teknologi Pendidikan*, 4(2): 115-129.