PENGEMBANGAN MODUL PEMBELAJARAN MATEMATIKA BERBASIS STEM DENGAN MODEL PBL UNTUK MELATIHKAN KEMAMPUAN BERPIKIR TINGKAT TINGGI SISWA

SKRIPSI

Oleh:
AYUNDA NOVA MILLANIA
NIM D94219046

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL SURABAYA
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
JURUSAN PMIPA
PRODI PENDIDIKAN MATEMATIKA
JULI 2023

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama	: Ayunda Nova Millania
NIM	: D94219046
Jurusan/ Program Studi	: PMIPA/ Pendidikan Matematika
Fakultas	: Tarbiyah dan Keguruan

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang saya tulis ini benar-benar tulisan saya, dan bukan merupakan plagiasi baik sebagian atau seluruhnya.

Apabila di kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa skripsi ini hasil plagiasi, baik sebagian atau seluruhnya, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Surabaya, 07 Juli 2023
Yang membuat pernyataan

Ayunda Nova Millania
NIM. D94219046

PERSETUJUAN PEMBIMBING SKRIPSI

PERSETUJUAN PEMBIMBING SKRIPSI

Skripsi oleh:

Penulis : AYUNDA NOVA MILLANIA

NIM : D94219046

Judul : PENGEMBANGAN MODUL PEMBELAJARAN MATEMATIKA BERBASIS STEM DENGAN MODEL PBL UNTUK MELATIHKAN KEMAMPUAN BERPIKIR TINGKAT TINGGI SISWA

Ini telah diperikasa dan disetujui untuk diujikan.

Surabaya, 09 Juli 2023

Dosen Pembimbing I	Dosen Pembimbing II
Ahmad Lubab, M.Si	**Agus Prasetyo Kurniawan, M.Pd**
NIP.198111182009121003	**NIP.198308212011011009**

PENGESAHAN TIM PENGUJI

PENGESAHAN TIM PENGUJI SKRIPSI

Skripsi oleh AYUNDA NOVA MILLANIA ini telah dipertahankan di depan Tim Penguji

Skripsi

Surabaya, 14 Juli 2023

Mengesahkan, Fakultas Tarbiyah dan Keguruan

Universitas Islam Negeri Sunan Ampel Surabaya

Dekan,

Prof. Dr. H. Muhammad Thohir, S. Ag., M.Pd
NIP.197407251998031001

Tim Penguji

Penguji I,

Yuni Arrifadah, M.Pd
NIP. 197306052007012048

Penguji II,

Lisanul Uswah Sadieda, S.Si., M.Pd
NIP. 198309262006042002

Penguji III,

Ahmad Lubab, M.Si
NIP. 198111182009121003

Penguji IV,

Agus Prasetyo Kurniawan, M.Pd
NIP. 198308212011011009

LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI

KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL SURABAYA
PERPUSTAKAAN
Jl. Jend. A. Yani 117 Surabaya 60237 Telp. 031-8431972 Fax.031-8413300
E-Mail: perpus@uinsby.ac.id

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademika UIN Sunan Ampel Surabaya, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama	:	Ayunda Nova Millania
NIM	:	D94219046
Fakultas/Jurusan	:	FTK/Pendidikan Matematika
E-mail address	:	ayndnm@gmail.com

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah :
☑ Sekripsi ☐ Tesis ☐ Desertasi ☐ Lain-lain (.....)
yang berjudul :

Pengembangan Modul Pembelajaran Matematika Berbasis STEM dengan Model PBL untuk Melatihkan Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Siswa

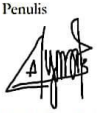
beserta perangkat yang diperlukan (bila ada). Dengan Hak Bebas Royalti Non-Ekslusif ini Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya berhak menyimpan, mengalih-media/format-kan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (database), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di Internet atau media lain secara ***fulltext*** untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini yang saya buat dengan sebenarnya.

Surabaya, 18 Juli 2023

Penulis



(Ayunda Nova Millania)
nama terang dan tanda tangan

PENGEMBANGAN MODUL PEMBELAJARAN MATEMATIKA BERBASIS STEM DENGAN MODEL PBL UNTUK MELATIHKAN KEMAMPUAN BERPIKIR TINGKAT TINGGI SISWA

Oleh:
Ayunda Nova Millania

ABSTRAK

Salah satu cara untuk melatih kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa adalah mengembangkan sumber belajar yaitu modul pembelajaran yang disusun secara sistematis dengan tujuan agar siswa dapat menggunakannya secara mandiri. Penelitian ini mengembangkan modul pembelajaran matematika berbasis STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*) dengan model PBL (*Problem Based Learning*) untuk melatih kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa. Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan proses, kevalidan, kepraktisan modul pembelajaran matematika yang dikembangkan serta mengetahui kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa setelah menggunakan modul pembelajaran matematika.

Jenis penelitian ini adalah penelitian pengembangan. Modul pembelajaran matematika berbasis STEM dengan model PBL ini dikembangkan mengacu pada model pengembangan ADDIE yang terdiri dari 5 tahap yaitu: (1) *Analisys*, (2) *Desain*, (3) *Development*, (4) *Implementation*, dan (5) *Evaluation*. Modul pembelajaran matematika yang dikembangkan pada materi statistika ukuran pemusatan data. Subjek dalam penelitian ini adalah siswa kelas VIII UPT SMPN 9 Gresik sebanyak 31 siswa. Modul ini dapat ditentukan kualitasnya dengan cara menganalisis data dari hasil validasi yang diisi oleh validator, angket respons siswa yang diisi oleh siswa setelah menggunakan modul pembelajaran dan melalui tes kemampuan berpikir tingkat tinggi.

Berdasarkan hasil proses pengembangan dapat disimpulkan bahwa pada tahap analisis, siswa masih kesulitan dalam mengerjakan soal kemampuan berpikir tingkat tinggi. Pada tahap desain, dilakukan perancangan modul dan instrumen penelitian. Pada tahap pengembangan dilakukan pembuatan modul melaui aplikasi *canva* kemudian divalidasi oleh validator. Pada tahap implementasi dilakukan uji coba modul yang sudah dinyatakan layak oleh validator. Tahap terakhir adalah tahap evaluasi yaitu melakukan analisis data yang sudah diperoleh. Hasil validasi modul pembelajaran matematika ini masuk dalam kategori sangat valid dengan nilai rata-rata total validitas (RTV) sebesar 4,16 oleh ketiga validator. Modul pembelajaran matematika juga dinyatakan praktis secara teori dan praktik. Secara teori, modul pembelajaran matematika masuk kategori praktis dengan rata-rata nilai B dapat digunakan dengan sedikit revisi, sementara secara praktik mendapat nilai rata-rata sebesar 77,64%. Setelah menggunakan modul pembelajaran matematika, 19 siswa dikategorikan

http://digilib.uinsby.ac.id/http://digilib.uinsby.ac.id/http://digilib.uinsby.ac.id/

memiliki kemampuan berpikir tingkat tinggi sangat baik, 7 siswa dengan kategori baik, dan 5 siswa dengan kategori cukup.

Kata Kunci: Modul, STEM dengan model PBL, Kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

http://digilib.uinsby.ac.id/http://digilib.uinsby.ac.id/http://digilib.uinsby.ac.id/

DAFTAR ISI

SAMPUL DALAM ..... **ii**
PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN ..... **iii**
PERSETUJUAN PEMBIMING SKRIPSI ..... **iv**
PENGESAHAN TIM PENGUJI ..... **v**
LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI ..... **vi**
MOTTO ..... **vii**
PERSEMBAHAN ..... **viii**
ABSTRAK ..... **ix**
KATA PENGANTAR ..... **xi**
DAFTAR ISI ..... **xiii**
DAFTAR TABEL ..... **xv**
DAFTAR GAMBAR ..... **xvii**
DAFTAR BAGAN ..... **xix**
DAFTAR LAMPIRAN ..... **xx**
BAB I PENDAHULUAN **1**
A. Latar Belakang 1
B. Rumusan Masalah 8
C. Tujuan Penelitian 8
D. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan 9
E. Manfaat Penelitian 9
F. Batasan Penelitian 10
G. Definisi Operasional 10
BAB II KAJIAN TEORI **13**
A. Modul Pembelajaran Matematika 13
B. Pendekatan STEM dengan Model PBL 17
C. Modul BerbasisSTEM dengan Model PBL 26
D. Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi 28
E. Mengukur Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi 32
F. Hubungan Pendekatan STEM dengan Model PBL untuk Melatihkan Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi 33
G. Modul Pembelajaran Matematika Berbasis STEM dengan Model PBL untuk Melatihkan Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi 35
H. Kriteria Kelayakan Modul Pembelajaran Matematika 37
I. Model Pengembangan Modul 41
BAB III METODE PENELITIAN **43**
A. Jenis Penelitian 43
B. Tempat dan Waktu Penelitian 43

http://digilib.uinsby.ac.id/http://digilib.uinsby.ac.id/http://digilib.uinsby.ac.id/

C. Prosedur Pengembangan Modul Pembelajaran Matematika 43
D. Uji Coba Produk 46
E. Teknik Pengumpulan Data 48
F. Instrumen Pengumpulan Data 49
G. Teknik Analisis Data 50
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN 61
A. Data Uji Coba 61
1. Data Proses Pengembangan Modul Pembelajaran Matematika Berbasis STEM dengan Model PBL untuk Melatihkan Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Siswa 61
2. Data Kevalidan Modul Pembelajaran Matematika Berbasis STEM dengan Model PBL untuk Melatihkan Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Siswa 65
3. Data Kepraktisan Modul Pembelajaran Matematika Berbasis STEM dengan Model PBL untuk Melatihkan Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Siswa 67
4. Data Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Siswa Setelah Menggunakan Modul Pembelajaran Matematika Berbasis STEM dengan Model PBL 71
B. Analisis Data 72
1. Analisis Proses Pengembangan Modul Pembelajaran Matematika Berbasis STEM dengan Model PBL untuk Melatihkan Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Siswa 72
2. Analisis Kevalidan Modul Pembelajaran Matematika Berbasis STEM dengan Model PBL untuk Melatihkan Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Siswa 79
3. Analisis Kepraktisan Modul Pembelajaran Matematika Berbasis STEM dengan Model PBL untuk Melatihkan Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Siswa 81
4. Analisis Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Siswa Setelah Menggunakan Modul Pembelajaran Matematika Berbasis STEM dengan Model PBL 85
C. Revisi Produk 86
D. Kajian Produk Akhir 93
BAB V PENUTUP 107
A. Kesimpulan 107
B. Saran 108
DAFTAR PUSTAKA 110
LAMPIRAN 117

http://digilib.uinsby.ac.id/http://digilib.uinsby.ac.id/http://digilib.uinsby.ac.id/

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Tahap Pembelajaran PBL 24
Tabel 2. 2 Langkah-langkah Pembelajaran Berbasis STEM dengan Model PBL 25
Tabel 2. 3 Modul Pembelajaran Matematika berbasis STEM dengan Model PBL 26
Tabel 2. 4 Indikator Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi 33
Tabel 2. 5 Hubungan Pendekatan STEM Model PBL dengan Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi 34
Tabel 2. 6 Modul Pembelajaran Matematika Berbasis STEM dengan Model PBL untuk Melatihkan Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Siswa 35
Tabel 3.1 Penyajian Data Catatan Lapangan 51
Tabel 3. 2 Skala Penilaian Modul Pembelajaran Matematika 52
Tabel 3. 3 Penilaian Validator untuk Data Kevalidan Modul Pembelajaran Matematika 52
Tabel 3. 4 Kategori Kevalidan Modul Pembelajaran Matematika 54
Tabel 3. 5 Kriteria Penilaian Kepraktisan Modul Pembelajaran Matematika 55
Tabel 3. 6 Hasil Data Respons Siswa 56
Tabel 3. 7 Indikator Perskoran Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi 57
Tabel 3. 8 Tingkat Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi 60
Tabel 4. 1 Rincian Waktu dan Kegiatan Pengembangan Modul Pembelajaran Matematika 61
Tabel 4. 2 Data Hasil Validasi Modul Pembelajaran Matematika 66
Tabel 4. 3 Data Kepratisan Modul Pembelajaran Matematika dari Aspek Teori 67
Tabel 4. 4 Data Hasil Respons Siswa Terhadap Penggunaan Modul Pembelajaran Matematika 68
Tabel 4. 5 Data Nilai Tes Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Siswa Setelah Menggunakan Modul Pembelajaran Matematika 71
Tabel 4. 6 Kompetensi Dasar dan Indikator yang digunakan 73
Tabel 4. 7 Daftar Nama Validator 77
Tabel 4. 8 Jadwal Kegiatan Uji Coba 78
Tabel 4. 9 Analisis Hasil Data Validasi Modul Pembelajaran Matematika 79

http://digilib.uinsby.ac.id/http://digilib.uinsby.ac.id/http://digilib.uinsby.ac.id/

Tabel 4. 10 Analisis Data Hasil Kepraktisan Secara Teori Modul Pembelajaran Matematika 81
Tabel 4. 11 Analisis Data Respons Siswa 82
Tabel 4. 12 Persentase Tingkat Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Siswa..... 85
Tabel 4. 13 Perbaikan dari Dosen Pembimbing 86
Tabel 4. 14 Daftar Revisi Modul Pembelajaran Matematika Oleh Validator..... 90

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

http://digilib.uinsby.ac.id/http://digilib.uinsby.ac.id/http://digilib.uinsby.ac.id/

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Pola Pendekatan Silo 19
Gambae 2.2 Pola Pendekatan Tertanam 20
Gambar 2.3 Pola Pendekatan Terpadu 21
Gambar 4.1 Tampilan kalimat motivasi sebelum perbaikan 87
Gambar 4.2 Tampilan kalimat motivasi setelah perbaikan 87
Gambar 4.3 Tampilan aspek STEM sebelum perbaikan 87
Gambar 4.4 Tampilan aspek STEM setelah perbaikan 87
Gambar 4.5 Tampilan petunjuk penggunaan modul sebelum Perbaikan 88
Gambar 4.6 Tampilan petunjuk penggunaan modul setelah Perbaikan 88
Gambar 4.7 Tampilan permasalahan sebelum perbaikan 88
Gambar 4.8 Tampilan permasalahan setelah perbaikan 88
Gambar 4.9 Tampilan pertanyaan pada point (b) sebelum perbaikan . 89
Gambar 4.10 Tampilan pertanyaan pada point (b) setelah perbaikan . 89
Gambar 4.11 Tampilan kegiatan mendesain diagram batang sebelum perbaikan 89
Gambar 4.12 Tampilan kegiatan mendesain diagram batang setelah perbaikan 89
Gambar 4.13 Tampilan materi pembelajaran sebelum revis 90
Gambar 4.14 Tampilan materi pembelajaran setelah revisi 90
Gambar 4.15 Tampilan indikator pencapaian dasar sebelum revisi 91
Gambar 4.16 Tampilan indikator pencapaian dasar setelah revisi 91
Gambar 4.17 Tampilan pertanyaan pada point (b) sebelum revisi 91
Gambar 4.18 Tampilan pertanyaan pada point (b) setelah revisi 91
Gambar 4.19 Tampilan langkah menganalisis dan evaluasi sebelum revisi 92
Gambar 4.20 Tampilan langkah menganalisis dan evaluasi setelah revisi 92
Gambar 4.21 Tampilan pedoman perskoran sebelum revisi 92
Gambar 4.22 Tampilan pedoman perskoran sebelum revisi 92
Gambar 4.23 *Cover* modul pembelajaran 93
Gambar 4.24 Halaman judul 94
Gambar 4.25 Kata pengantar 94
Gambar 4.26 Daftar isi 95
Gambar 4.27 Deskripsi modul 96
Gambar 4.28 Petunjuk penggunaan modul 96

http://digilib.uinsby.ac.id/http://digilib.uinsby.ac.id/http://digilib.uinsby.ac.id/

Gambar 4.29 Kompetensi inti, kompetensi dasar, dan indikator pencapaian dasar 97
Gambar 4.30 Peta Konsep 98
Gambar 4.31 Materi dan contoh soal 98
Gambar 4.32 Tahap orientasi siswa pada masalah 99
Gambar 4.33 Tahap mengorganisasi siswa untuk belajar 100
Gambar 4.34 Tahap membimbing untuk penyelidikan aspek "teknologi" 100
Gambar 4.35 Tahap membimbing untuk penyelidikan aspek "matematika" 101
Gambar 4.36 Tahap membimbing untuk penyelidikan aspek "sains". 102
Gambar 4.37 Tahap membimbing untuk penyelidikan aspek "desain" 102
Gambar 4.38 Tahap mengembangkan dan menyajikan hasil 103
Gambar 4.39 Evaluasi 104
Gambar 4.40 Umpan balik 104
Gambar 4.41 Pembahasan Evaluasi 105
Gambar 4.42 Daftar pustaka 106
Gambar 4.43 Profil penulis 106

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

http://digilib.uinsby.ac.id/http://digilib.uinsby.ac.id/http://digilib.uinsby.ac.id/

DAFTAR BAGAN

Bagan 4. 1 Isi Materi dalam Modul..... 75

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

http://digilib.uinsby.ac.id/http://digilib.uinsby.ac.id/http://digilib.uinsby.ac.id/

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A (Hasil Produk yang Dikembangkan) 117

Lampiran B (Instrumen Penilaian) 154
B.1 Lembar Validasi.....154
B.2 Lembar Angket Respons Siswa 158
B.3 Lembar Soal Tes 159
B.4 Kisi-kisi Tes.....160
Lampiran C (Hasil Penelitian) 163
C.1 Lembar Hasil Validasi 163
C.2 Lembar Hasil Angket Respons Siswa 175
C.3 Lembar Hasil Tes.....176
Lampiran D (Surat dan Lain-lain) 178
D.1 Surat Tugas.....178
D.2 Surat Izin Penelitian.....179
D.3 Surat Keterangan Telah Melakukan Penelitian.....180
D.4 Kartu Konsultasi Bimbingan 181
D.5 Lembar Pedoman Wawancara 183
D.6 Dokumentasi.....184

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

http://digilib.uinsby.ac.id/http://digilib.uinsby.ac.id/http://digilib.uinsby.ac.id/

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Matematika merupakan mata pelajaran yang selalu diajarkan dalam setiap jenjang pendidikan. Salah satu alasan matematika diajarkan dalam setiap jenjang pendidikan adalah karena penggunaan matematika sangat berguna untuk memecahkan masalah dalam kehidupan sehari-hari. Menurut Suarjana dkk, mata pelajaran matematika diperlukan setiap siswa untuk menyelesaikan masalah melalui proses berhitung serta berpikir.[1] Senada dengan itu Darhim juga menyatakan bahwa, mata pelajaran matematika mengajarkan kemampuan dalam perhitungan kuantitatif serta melatih cara berpikir terutama dalam hal pembentukan kemampuan menganalisis, mengkreasi, melakukan evaluasi serta kemampuan pemecahan masalah.[2] Menurut Saraswati dan Agustika, mata pelajaran matematika memberikan bekal kemampuan berpikir logis, kritis, sistematis, analitis, serta kemampuan kerja yang efektif.[3] Dari beberapa pendapat tersebut disimpulkan bahwa, mata pelajaran matematika bukan hanya mengajarkan tentang menghitung saja, tetapi juga melatih kemampuan berpikir dalam menyelesaikan masalah.

Kemampuan berpikir adalah hal penting yang perlu dikembangkan dalam pelajaran matematika. Dalam taksonomi Bloom revisi, kemampuan berpikir berada pada ranah kognitif yang di dalamnya mencakup 6 kemampuan yaitu mengingat, memahami, menerapkan, menganalisis, mengevaluasi, dan

[1] I Made Suarjana, Ni Pt Nani Riastini, dan Gst N Yudha Pustika, "Penerapan Pendekatan Kontekstual Berbantuan Media Konkret untuk Meningkatkan Aktivitas dan Hasil Belajar", *International Journal of Elementary Education*, 1:2, (2017), 103

[2] Darhim, Workshop Matematika, Jakarta: Depdikbud, 1993

[3] Putu Manik Sugiari Saraswati dan Gusti Ngurah Sastra Agustika, "Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Dalam Menyelesaikan Soal HOTS Pelajaran Matematika", Jurnal Ilmiah Sekolah Dasar, 4:2, (2020), 260

http://digilib.uinsby.ac.id/http://digilib.uinsby.ac.id/http://digilib.uinsby.ac.id/

mengkreasi.[4] Kemampuan tersebut terbagi menjadi dua jenis, yaitu kemampuan berpikir tingkat rendah dan kemampuan berpikir tingkat tinggi.[5] Kemampuan berpikir tingkat rendah meliputi kemampuan mengingat, memahami, dan mengaplikasikan sedangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi meliputi kemampuan menganalisis, mengevaluasi, dan mengkreasi.[6] Dalam hal ini siswa dituntut untuk memiliki kemampuan berpikir dalam setiap tingkatan berpikir di ranah kognitif agar mampu memecahkan atau menyelesaikan masalah yang bervariasi. Oleh karena itu, kemampuan penting yang harus dimiliki siswa saat mempelajari matematika adalah kemampuan berpikir tingkat tinggi.

Ada banyak definisi terkait kemampuan berpikir tingkat tinggi yang dikemukakan oleh para ahli. Heong menyatakan bahwa, kemampuan berpikir tingkat tinggi adalah kemampuan berpikir yang bisa mengaitkan informasi baru dengan informasi yang telah diperoleh kemudian menghubungkan informasi tersebut untuk menyelesaikan masalah atau menemukan penyelesaian dari suatu keadaan yang akan dipecahkan.[7] Menurut Budiarta, kemampuan berpikir tingkat tinggi merupakan kemampuan berpikir kompleks yang mencakup mengurai materi, mengkritisi serta menciptakan solusi pada pemecahan masalah.[8] Sedangkan menurut Krathwohl, kemampuan berpikir tingkat tinggi adalah proses berpikir yang meliputi proses analisis, evaluasi, dan

UIN SUNAN AMPEL

[4] Ina Magdalena, Amilanadzma Hidayah, dan Tiara Safitri, "Analisis Kemampuan Peserta Didik pada Ranah Kognitif, Afektif, Psikomotorik Siswa Kelas II-B SDN Kunciran 5 Tangerang", Jurnal Pendidikan Ilmu Sosial, 3:1, (Maret 2021), 50

[5] Widodo Winarso, "Membangun Kemampuan Berpikir Matematika Tingkat Tinggi Melalui Pendekatan Induktif, Deduktif dan Induktif-Deduktif dalam Pembelajaran Matematika", Eduma : Pembelajaran Pendidikan Matematika, 3:2, (Desember, 2014), 97

[6] Zainal Abidin dan Mohammad Tohir, "Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi Dalam Memecahkan Deret Aritmatika Dua Dimensi Berdasarkan Taksonomi Bloom", Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Matematika, 1:1, (Desember 2019), 45

[7] Yee Mei Heong, "*The Level Of Marzano Higher Order Thinking Skills Among Technical Education Student*", *International Journal Of Social And Humanity*, 1:2, (Juli, 2022), 121

[8] Kustoro Budiarta, Mukti Hamjah Harahap, dan E Mailani Faisal, "Poret Implementasi Pembelajaran Berbasis *Higher Order Thinking Skills* (HOTS) di Sekolah Dasar Kota Medan", Jurnal Pembangunan Perkotaan, 6:2, (Desember 2018), 103

http://digilib.uinsby.ac.id/http://digilib.uinsby.ac.id/http://digilib.uinsby.ac.id/

mengkreasi.[9] Dari pendapat-pendapat di atas dapat disimpulkan bahwa kemampuan berpikir tingkat tinggi merupakan kegiatan berpikir untuk menyelesaikan masalah kompleks dengan melibatkan proses kognitif yang berada pada kemampuan menganalisis, mengevaluasi serta mengkreasi.

Berpikir tingkat tinggi sangat penting bagi siswa. Siswa yang memiliki kemampuan berpikir tingkat tinggi akan merasakan proses pembelajaran matematika menjadi lebih bermakna, karena siswa tidak hanya sekedar menghafal rumus kemudian menerapkannya saja, tetapi siswa juga mampu memecahkan masalah baru dengan menggunakan rumus-rumus tersebut. Dengan demikian siswa akan lebih memahami dan mengetahui kegunaan rumus. Kemampuan berpikir tingkat tinggi juga menjadi landasan dari implementasi kurikulum 2013. Tujuan Kurikulum 2013 meliputi empat kompetensi yaitu kompetensi sikap spiritual, sikap sosial, pengetahuan, dan keterampilan.[10] Jadi dalam kurikulum 2013 mendorong siswa untuk memiliki kemampuan kreativitas yang merupakan salah satu aspek berpikir tingkat tinggi.

Kemampuan berpikir tingkat tinggi juga sangat penting untuk menghadapi perkembangan abad 21. Abad 21 ditandai dengan berkembangnya berbagai bidang seperti pendidikan, ilmu pengetahuan serta teknologi. Pratiwi dkk dalam penelitiannya menyatakan bahwa, pendidikan abad 21 harus mencerminkan keterampilan 4C yaitu *Critical thinking* (berpikir kritis), *Communication* (komunikasi), *Creative thinking* (berpikir kreatif), dan *Collaboration* (kolaborasi), di mana kemampuan-kemampuan tersebut yang juga merupakan aspek kemampuan berpikir tingkat tinggi.[11] Oleh karena itu kemampuan berpikir tingkat tinggi penting diterapkan dalam pembelajaran matematika agar siswa siap menghadapi

[9] David R. Krathwohl, "*A Revisison Of Bloom's Taxonomy:An Overview", Theory Into Practice*, 41:2, (2022), 215

[10] Dede Salim Nahdi, "Mengembangkan Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi Siswa dalam Pembelajaran Matematika", Jurnal Elementaria Edukasia, 2:1 (2019), 47

[11] NP Wismayani Pratiwi, NLPE Sulista Dewi, dan AAG Yudha Paramartha, "*The Reflection of HOTS in ELF Teachers Summative Assesment*", *Journal of Education Research and Evaluation*, 3:3, (2019), 128

http://digilib.uinsby.ac.id/http://digilib.uinsby.ac.id/http://digilib.uinsby.ac.id/

tantangan dan mampu bersaing dalam perkembangan dunia yang semakin maju.

Fakta di lapangan menunjukkan bahwa kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa di Indonesia masih tergolong rendah. Hal ini dapat dilihat dari hasil PISA (*Programme for Internasional Student Assessment*) pada tahun 2018 yang diikuti oleh 78 negara, siswa Indonesia berada pada peringkat yang kurang memuaskan yaitu peringkat 72 dari 77 negara dalam kemampuan literasi, peringkat 72 dari 78 negara dalam matematika, dan peringkat ke 70 dari 78 negara dalam sains.[12] Kemampuan penyelesaian soal PISA dibagi menjadi 6 level yaitu kemampuan mengingat pada level 1, kemampuan memahami pada level 2, kemampuan menerapkan level 3, kemampuan menganalisis pada level 4, kemampuan mengevaluasi level pada 5, dan kemampuan mengkreasi pada level 6.[13] Astawan dkk menyatakan, hampir semua siswa Indonesia hanya mampu mencapai pada level 3 saja, sementara itu banyak siswa negara lain yang mampu mencapai level 4, 5, dan 6.[14] Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Amalia dan Pujiastuti menunjukkan bahwa dari skor maksimal 100%, tingkat kemampuan analisis siswa rata-rata mencapai 33,33%, tingkat mengevaluasi mencapai 44,44%, dan tingkat mengkreasi sebesar 0% .[15] Berdasarkan persentase tersebut menunjukkan bahwa kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa masih rendah.

Kemampuan berpikir tingkat tinggi di sekolah juga masih tergolong rendah, hal ini terlihat pada saat pelaksanaan PLP II (Pengenalan Lapangan Persekolahan II). Ketika siswa mengerjakan soal yang berbeda dari contoh yang diberikan, mereka akan mengajukan pertanyaan dan merasa kebingungan

[12] Sabina Ndiung dan Mariana Jediut, "Pengembangan Instrumen Tes Hasil Belajar Matematika Peserta Didik Sekolah Dasar Berorientasi Pada Berpikir Tingkat Tinggi", *Premiere Education*: Jurnal Pendidikan Dasar dan Pembelajaran, 10:1, (Juni 2020), 95

[13] Ibid

[14] I Gede Astawan, Ni Made Dyan Anggraeni, Dkk, "*Improving Higher Order Thingking Skills (HOTS) Through the Trikaya Parisudha Learning Model", International Journal of Elementary Education*, Vol.5 (2021), 555

[15] Anisa Amalia dan Heni Pujiastuti, "Analisis Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Pada Siswa SMP YPWKS Cilegon dalam Menyelesaikan Soal Pola Bilangan", Wahana Didaktia, 18:3, (September 2020), 253

http://digilib.uinsby.ac.id/http://digilib.uinsby.ac.id/http://digilib.uinsby.ac.id/

ketika menyelesaikannya. Selain itu, metode guru dalam mengajar matematika hanya sebatas menjelaskan, menulis, memberikan contoh soal serta memberikan soal latihan yang sama dengan contoh soal. Dalam hal ini bisa disimpulkan bahwa faktor penyebab rendahnya kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa adalah tidak terbiasa mengerjakan soal-soal berpikir tingkat tinggi. Untuk meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa, guru dapat menerapkan pendekatan dan model pembelajaran yang tepat.

Terdapat banyak pilihan pendekatan dan model dalam pembelajaran yang dapat digunakan untuk meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa. Salah satu pendekatan yang dapat diterapkan adalah pendekatan STEM. Menurut Mulyani, pendekatan STEM merupakan pendekatan yang menggabungkan empat disiplin ilmu sekaligus yaitu sains, teknologi, teknik, dan matematika dengan proses pendidikan yang berfokus pada pemecahan masalah dalam kehidupan sehari-hari.[16] Sartika dalam penelitiannya menyatakan bahwa, pendidikan berbasis STEM merupakan pendekatan yang sesuai dengan kurikulum 2013 karena memiliki tujuan yang sama yaitu mengembangkan aspek sikap, pengetahuan, dan keterampilan.[17] Menurut Handayani, STEM merupakan salah satu bentuk pembelajaran masa depan yang dibutuhkan untuk menghadapi tantangan perubahan zaman karena fokus utama STEM adalah membentuk sumber daya manusia yang mampu berpikir kritis, logis, sistematis, dan bernalar sehingga mereka nantinya mampu menghadapi tantangan global.[18] Dalam hal ini, pendekatan pembelajaran berbasis STEM akan membantu peserta didik untuk mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi.

Selain itu penerapan STEM biasanya didukung dengan model pembelajaran berbasis masalah salah satunya adalah model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL). Menurut

[16] Tri Mulyani, "Pendekatan Pembelajaran STEM Untuk Menghadapi Revolusi Industri 4.0, Universitas Negeri Semarang, (2019), 456
[17] Dewi Sartika, "Pentingnya Pendidikan Berbasis STEM dalam Kurikulum 2013", Jurnal Ilmu Sosial dan Pendidikan, 3:3, (November 2019), 92
[18] Sri Handayani, Dian Rachmawati, dan Hari Wahyono, "Evaluasi Pembelajaran Berbasis STEM Mata Pelajaran Ekonomi", Literindo Berkah Karya : Malang, (April 2019), 18

http://digilib.uinsby.ac.id/http://digilib.uinsby.ac.id/http://digilib.uinsby.ac.id/

Susanto, PBL adalah suatu model pembelajaran yang menggunakan masalah nyata sebagai sesuatu yang harus dipelajari siswa untuk melatih kemampuan berpikir tingkat tinggi dalam pemecahan masalah.[19] Menurut Ariani dkk, pendekatan STEM dengan model PBL adalah suatu pembelajaran yang diintegrasikan dengan sains, teknologi, teknik, dan matematika untuk meningkatkan kemampuan berpikir siswa melalui proses pemecahan masalah dalam kehidupan nyata.[20] dalam hal ini pembelajaran yang berbasis masalah akan memicu siswa untuk berpikir.

Penggunaan pendekatan berbasis STEM dengan model PBL diharapkan dapat melatih kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa. Hal ini telah dibuktikan oleh penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Mustofa dkk dalam pelajaran IPA yang menyatakan berhasil meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa dengan menggunakan pembelajaran berbasis STEM dengan Model PBL.[21] Sehingga dalam penelitian ini akan dicoba pembelajaran berbasis STEM dengan model PBL pada pelajaran matematika.

Pemilihan metode pembelajaran yang tepat, akan mempengaruhi kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa, namun selain metode yang digunakan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa tidak akan tercapai dengan sendirinya tanpa adanya upaya serta fasilitas yang ada. Salah satu fasilitas yang dapat digunakan adalah modul pembelajaran. Sukiman menyatakan bahwa, modul merupakan bahan ajar yang disusun secara sistematis dan menarik yang mencakup isi, materi, metode, dan evaluasi yang dapat digunakan siswa untuk belajar secara mandiri.[22] Menurut Suastika dan Rahmawati, modul merupakan komponen penting karena dapat membantu siswa

[19] Susanto, "Pengaruh Model Pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) Terhadap Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi (HOTS) Ditinjau dari Motivasi Belajar Siswa", JMPIS, 1:1, (Januari 2020), 129

[20] Liska Ariani, Sudarmin Sudarmin, dan Sri Nurhayati, "Analisis Berpikir Kraetif pada Penerapan *Problem Based Learning* Berpendekatan *Science, Tehnologi, Engineering, and Mathematics*", Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia, 13:1, (2019), 2309

[21] Moh Rizal Mustofa dkk, "Efektivitas Model Pembelajaran *Problem Based Learning Berbasis* STEM Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa", Jurnal Tadris IPA, 1:3, (2021), 375

[22] Sukiman, "Pengembangan Media Pembelajaran", (Yogyakarta:PEDAGOGIKA), 132

http://digilib.uinsby.ac.id/http://digilib.uinsby.ac.id/http://digilib.uinsby.ac.id/

dalam memperoleh informasi penting dalam materi pelajaran.[23] Jadi dengan menggunakan modul pembelajaran diharapkan dapat memudahkan siswa untuk memahami materi serta dapat digunakan untuk belajar secara mandiri.

Berdasaran uraian di atas, peneliti tertarik untuk mengembangkan modul pembelajaran berbasis STEM dengan model PBL agar dapat membantu guru dalam menyampaikan pembelajaran serta memudahkan siswa dalam memahami pelajaran. Pendekatan berbasis STEM dengan model PBL diharapkan dapat membantu siswa dalam memecahkan masalah dengan demikian siswa dapat melatihkan kemampuan berpikir tingkat tinggi. Terdapat beberapa penelitian sebelumnya yang sejenis, di antaranya adalah penelitian yang dilakukan Putri yaitu mengembangkan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) pada materi kesebangunan dan kekongruenan.[24] Namun penelitian ini akan mengembangkan modul cetak dengan materi statistika. Selain itu juga penelitian yang dilakukan Faida menghasilkan modul elektronik berbasis RICORSE.[25] Sedangkan penelitian ini menghasilkan modul cetak berbasis STEM dengan model PBL.

Oleh karena itu peneliti akan melakukan penelitian mengenai "PENGEMBANGAN MODUL PEMBELAJARAN MATEMATIKA BERBASIS STEM DENGAN MODEL PBL UNTUK MELATIHKAN KEMAMPUAN BERPIKIR TINGKAT TINGGI SISWA". Dengan harapan modul ini dapat menjadi salah satu sumber belajar yang mudah bagi siswa serta dapat digunakan belajar mandiri untuk menguasai dan dapat melatih kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa.

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

[23] I Ketut Suastika dan Amaya Rahmawati, "Pengembangan Modul Pembelajaran Matematika dengan Pendekatan Kontekstual", Jurnal Pendidikan Matematika Indonesia, 4:2 (2019), 58

[24] Azizah Eka Putri, Skripsi: "Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis PJBL-STEM *(Science, Technology, Engineering, and Mathematics)*Untuk Melatihkan Kemampuan Berpikir Kreatif Peserta Didik", (Surabaya : UINSA, 2022), 11

[25] Ana Nur Faida, Skripsi: "Pengembangkan Modul Pembelajaran Elektronik Berbasis RICORSE untuk Melatihkan Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Peserta Didik", (Surabaya : UINSA , 2021), 8

http://digilib.uinsby.ac.id/http://digilib.uinsby.ac.id/http://digilib.uinsby.ac.id/

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang sudah dipaparkan di atas, maka dirumuskan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana proses pengembangan modul pembelajaran matematika berbasis STEM dengan model PBL untuk melatihkan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa?
2. Bagaimana kevalidan modul pembelajaran matematika berbasis STEM dengan model PBL untuk melatihkan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa?
3. Bagaimana kepraktisan modul pembelajaran matematika berbasis STEM dengan model PBL untuk melatihkan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa?
4. Bagaimana kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa setelah diterapkan modul pembelajaran matematika berbasis STEM dengan model PBL?

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka tujuan penelitian yang akan dicapai adalah sebagai berikut :

1. Mendeskripsikan proses pengembangan modul pembelajaran matematika berbasis STEM dengan model PBL untuk melatihkan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa.
2. Mendeskripsikan kevalidan modul pembelajaran matematika berbasis STEM dengan model PBL untuk melatihkan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa.
3. Mendeskripsikan kepraktisan modul pembelajaran matematika berbasis STEM dengan model PBL untuk melatihkan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa.
4. Mendeskripsikan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa setelah diterapkan modul pembelajaran matematika berbasis STEM dengan model PBL.

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

http://digilib.uinsby.ac.id/http://digilib.uinsby.ac.id/http://digilib.uinsby.ac.id/

D. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan

Modul pembelajaran matematika yang dikembangkan dalam penelitian ini memiliki spesifikasi sebagai berikut:

1. Modul yang dikembangkan berbasis pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*) dengan langkah-langkah pembelajaran PBL (*Problem Based Learning*).
2. Modul yang dikembangkan berisi materi, penugasan, evaluasi, dan ringkasan materi.
3. Terdapat tiga pendekatan dalam STEM yaitu: (1) pendekatan silo, (2) pendekatan tertanam, dan (3) pendekatan terpadu. Modul yang dikembangkan menggunakan pendekatan tertanam, dalam pendekatan ini, materi matematika menjadi materi utama, sedangkan sains, teknologi, dan teknik/rekayasa menjadi materi yang tidak diutamakan, karena materi tersebut tidak diutamakan maka ketiga materi tersebut tidak dinilai.
4. **Sains** yang dimaksud yaitu materi perkembangan dan pertumbuhan. **Teknologi** yang dimaksud yaitu penggunaan alat digital sederhana timbangan digital dan *stature meter* yang digunakan untuk mencari data. **Desain** yang dimaksud adalah menyajikan data dalam bentuk diagram batang. **Matematika** yang dimaksud adalah penggunaan konsep statistika (mean, median, dan modus) untuk menyelesaikan masalah yang diberikan.

E. Manfaat Penelitian

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

Penelitian tentang pengembangan modul berbasis STEM dengan model PBL memiliki manfaat sebagai berikut :

1. Bagi sekolah

   Diharapkan dapat memberikan alternatif baru dalam pemanfaatan sumber belajar melalui inovasi-inovasi baru yang dikembangkan dengan pendekatan berbasis STEM dengan model PBL.
2. Bagi guru

   Diharapkan dapat memberikan informasi dan wawasan baru dalam pembelajaran serta dapat membantu

http://digilib.uinsby.ac.id/http://digilib.uinsby.ac.id/http://digilib.uinsby.ac.id/

guru untuk memperbaiki pola pikir siswa dalam menguasai pelajaran matematika serta dapat mengoptimalkan berpikir tingkat tinggi siswa.

3. Bagi siswa

   Diharapkan dapat membantu siswa memahami materi pelajaran, serta dapat digunakan belajar secara mandiri dan dapat melatih berpikir tingkat tinggi.

4. Bagi peneliti

   Dapat memberikan pendidikan dan pengalaman baru dalam proses pengembangan modul pembelajaran berbasis STEM dengan model PBL.

5. Bagi peneliti lain

   Dapat dijadikan sebagai referensi maupun pembanding ketika melakukan penelitian yang serupa, serta untuk memberikan saran yang mendukung agar pemahaman matematika siswa menjadi lebih baik dengan adanya modul pembelajaran ini.

F. Batasan Penelitian

Untuk menghindari meluasnya permasalahan dalam penelitian ini, permasalahan-permasalahan tersebut akan dibatasi sebagai berikut :

1. Peneliti mengembangkan modul pembelajaran matematika terbatas pada materi statistika yang berfokus pada ukuran pemusatan data yaitu mean (rata-rata), median, dan modus kelas VIII SMP/MTs sederajat.
2. Kemampuan berpikir tingkat tinggi yang diteliti hanya berfokus pada kemampuan berpikir tingkat tinggi berdasarkan revisi taksonomi Bloom yaitu menganalisis, mengevaluasi, dan mengkreasi.

G. Definisi Operasional

Agar tidak terjadi kesalahan dalam menafsirkan serta memberikan gambaran yang konkrit mengenai arti yang terkandung dalam judul di atas, maka diberikan definisi yang terdapat dalam penyusunan penelitian ini.

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

http://digilib.uinsby.ac.id/http://digilib.uinsby.ac.id/http://digilib.uinsby.ac.id/

1. Modul pembelajaran matematika merupakan salah satu bahan ajar matematika yang disusun secara sistematis yang dapat menunjang tercapainya tujuan pembelajaran matematika serta dapat dipelajari siswa secara mandiri.
2. Pengembangan modul pembelajaran matematika adalah serangkaian proses yang dilakukan untuk menghasilkan sebuah modul pembelajaran matematika berdasarkan lima tahap pengembangan ADDIE. Lima tahap pengembangan ADDIE meliputi tahap analisis (*Analysis*), perancangan (*Design*), pengembangan (*Development*), penerapan (*Implementation*), evaluasi (*Evaluation*).
3. STEM adalah pendekatan pembelajaran yang memadukan empat bidang ilmu sekaligus yaitu sains, teknologi, teknik, dan matematika dengan tujuan untuk mengembangkan kemampuan berpikir siswa yang dapat diterapkan dalam dunia nyata.
4. PBL adalah model pembelajaran dengan menggunakan masalah nyata dalam pembelajaran sehingga mendorong siswa untuk mengembangkan kemampuan berpikir.
5. Modul pembelajaran matematika berbasis STEM dengan model PBL adalah modul yang dikembangkan dengan menggunakan pendekatan pembelajaran berbasis STEM dengan model pembelajaran PBL yang merupakan pembelajaran berbasis masalah yang diintegrasikan dengan sains, teknologi, teknik, dan matematika.
6. Kemampuan berpikir tingkat tinggi adalah kemampuan berpikir siswa yang dapat menggunakan kemampuan menganalisis, mengevaluasi, dan mengkreasi dalam mengelola ide sehingga dapat menghasilkan keputusan yang tepat.
7. Kevalidan adalah standar kualitas yang menunjukkan bahwa sebuah modul sudah mencapai tingkat ketetapan. Modul pembelajaran matematika dikatakan valid jika interval total skor semua validator berada pada kategori "valid" atau "sangat valid".
8. Kepraktisan adalah kemudahan seseorang dalam menggunakan produk. Modul pembelajaran matematika dikatakan praktis apabila memenuhi dua kriteria yaitu praktis secara teori dan praktis secara praktik.

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

http://digilib.uinsby.ac.id/http://digilib.uinsby.ac.id/http://digilib.uinsby.ac.id/

a. Modul pembelajaran matematika dikatakan praktis secara teori jika para validator menyatakan modul dapat digunakan dengan “tanpa revisi” atau “sedikit revisi”.
b. Modul pembelajaran matematika dikatakan praktis secara praktik jika hasil rata-rata persentase angket respons siswa menunjukkan lebih dari atau sama dengan 70%

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

http://digilib.uinsby.ac.id/http://digilib.uinsby.ac.id/http://digilib.uinsby.ac.id/

BAB II

KAJIAN TEORI

A. Modul Pembelajaran Matematika

1. Pengertian Modul

Beberapa definisi modul menurut para ahli. Menurut Mayer, modul merupakan suatu bahan ajar yang isinya relatif singkat dan spesifik yang disusun untuk mencapai tujuan pembelajaran.[26] Menurut Nasution, modul merupakan suatu unit yang lengkap dan mandiri yang sepenuhnya terstruktur untuk membantu siswa mencapai tujuan yang ditentukan dengan tepat.[27] Menurut Suryosubroto, modul merupakan suatu jenis satuan kegiatan belajar yang terencana dan didesain untuk membantu siswa dalam menyelesaikan tujuan-tujuan tertentu.[28] Menurut Sudjana dan Rivai, modul diartikan suatu unit program pengajaran yang disusun dalam bentuk tertentu untuk mencapai pembelajaran yang efektif dan efisien.[29] Menurut Sukiman, modul adalah sejenis paket program untuk keperluan belajar siswa yang mencakup materi, metode, dan evaluasi yang dapat digunakan secara mandiri.[30] Dari beberapa pendapat tersebut dapat disimpulkan bahwa, modul adalah salah satu bahan ajar yang disusun secara sistematis yang dapat menunjang tercapainya tujuan pembelajaran serta dapat dipelajari siswa secara mandiri.

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

[26] Mayer , "*Designing Learning Modules for Inserrice Teacher Education*", Australia: *Centre for Advancement of Teaching*
[27] Nasution, "Berbagai Pendekatan Dalam Proses Belajar Mengajar", (Jakarta: PT. Bumi Aksara, 2011), 205
[28] Suryosubroto, "Sistem Pengajaran dengan Modul", (Jakarta: Bina Aksara, 1983), 17
[29] Nana Sudjana dan Ahmad Rivai, Teknologi Pengajaran, (Bandung: Sinar Baru Algensindo, 2003), 132
[30] Sukiman, "Pengembangan Media Pembelajaran", (Yogyakarta: PEDAGOGIKA), 132

http://digilib.uinsby.ac.id/http://digilib.uinsby.ac.id/http://digilib.uinsby.ac.id/

2. Tujuan Modul

Tujuan pembuatan modul adalah sebagai berikut:

a. Mengatasi keterbatasan ruang, waktu, dan daya indra baik guru maupun siswa.
b. Meningkatkan motivasi belajar siswa.
c. Memungkinkan siswa untuk belajar secara mandiri sesuai dengan kemampuan dan minatnya.
d. Memungkinkan siswa dapat mengukur dan mengevaluasi sendiri hasil belajarnya.

3. Karakteristik Modul

Agar menghasilkan modul yang baik, pengembangan modul harus memperhatikan karakteristik yang dibutuhkan. Karena dengan adanya karakteristik tersebut dapat membedakan modul dengan bahan ajar lainnya.

Karakteristik modul pembelajaran adalah sebagai berikut[31]:

a. Self Instruction

Karakteristik *self instruction* adalah di mana seorang siswa memungkinkan belajar secara mandiri tanpa bergantung dengan orang lain. Adapun untuk memenuhi karakteristik *self instruction* maka modul harus[32]:

1) Memuat tujuan pembelajaran yang jelas, dan dapat menggambarkan pencapaian Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD),
2) Memuat materi pembelajaran yang dikemas dalam unit-unit kegiatan yang spesifik, sehingga mudah dipelajari secara tuntas,
3) Tersedia contoh dan ilustrasi yang mendukung kejelasan pemaparan materi pembelajaran,

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

[31] Lampiran Direktorat Tenaga Kependidikan Direktorat Jendral Peningkatan Mutu Pendidik dan Tenaga Kependidikan Departemen Pendidikan Nasional, "Penulisan Modul", (2008)

[32] Syahrir dan Suliswati, "Pengembangan Modul Pembelajaran Matematika Peserta Didik SMP", (Mataram: IKIP Mataram), 164

http://digilib.uinsby.ac.id/http://digilib.uinsby.ac.id/http://digilib.uinsby.ac.id/

4) Terdapat soal-soal latihan, tugas dan sejenisnya yang dapat mengukur penguasaan siswa,
5) Kontekstual, yaitu materi yang disajikan terkait dengan suasana, tugas atau konteks kegiatan dan lingkungan siswa,
6) Menggunakan bahasa yang sederhana dan komunikatif,
7) Terdapat rangkuman materi pembelajaran.
8) Terdapat instrumen penilaian, yang memungkinkan siswa melakukan penilaian secara mandiri.
9) Terdapat umpan balik atas penilaian siswa, sehingga siswa mengetahui tingkat penugasan materi.
10) Terdapat informasi tentang rujukan/pengayaan/referensi yang mendukung materi pembelajaran.

b. Self Contained

Modul dikatakan *self contained* jika semua materi pembelajaran yang dibutuhkan termuat dalam modul tersebut dengan tujuan memberikan kesempatan kepada siswa untuk mempelajari materi secara tuntas. Apabila akan dilakukan pembagian atau pemisahan materi dari satu kompetensi inti/ kompetensi dasar, maka harus dilakukan dengan hati-hati serta memperhatikan keluasan kompetensi inti/ kompetensi dasar yang harus dikuasai oleh siswa.

c. Stand Alone

Stand alone atau berdiri sendiri adalah karakteristik modul yang tidak tergantung pada bahan ajar lainya dan tidak digunakan bersamaan dengan bahan ajar lainnya. Dengan menggunakan modul siswa tidak perlu bahan ajar lain untuk mempelajari dan mengerjakan tugas pada modul tersebut. Jika siswa masih menggunakan bahan ajar lain selain modul, maka bahan ajar tersebut tidak dikategorikan sebagai modul yang berdiri sendiri.

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

http://digilib.uinsby.ac.id/http://digilib.uinsby.ac.id/http://digilib.uinsby.ac.id/

d. Adaptif

Modul hendaknya memiliki daya adaptasi yang tinggi terhadap perkembangan ilmu dan teknologi. Modul dikatakan adaptif jika modul tersebut mampu menyesuaikan dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi serta dapat digunakan sampai kurun waktu tertentu.

e. User Friendly

Modul sebaiknya juga bersifat *friendly*/bersahabat dengan pemakainya. Setiap instruksi dan paparan informasi yang tampil bersifat membantu dan bersahabat dengan pemakainya, termasuk penggunaan bahasa yang sederhana, mudah dimengerti, dan menggunakan istilah yang umum digunakan.

4. Komponen-komponen Modul

Dalam menyusun modul terdapat format yang digunakan. Komponen-komponen modul dalam penelitian ini mengacu pada buku pedoman pengembangan modul yang disusun oleh Depdiknas, adalah sebagai berikut[33]:

A. Bagian Awal
   1) Judul
   2) Kata pengantar
   3) Daftar isi
   4) Deskripsi modul
   5) Petunjuk penggunaan modul
   6) KI (Kompetensi Inti), KD (Kompetensi Dasar), dan IPK (Indikator Pencapaian Dasar)
   7) Peta Konsep

B. Bagian inti
   1) Materi
   2) Penugasan
   3) Rangkuman

[33] Khusni Syauqi, "Pengembangan Media Pembelajaran Modul Interaktif Las Busur Manual di SMK Negeri 1 Sedayu", Yogyakarta : Universitas Negeri Yogyakarta, (2012) , 12

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

http://digilib.uinsby.ac.id/http://digilib.uinsby.ac.id/http://digilib.uinsby.ac.id/

C. Bagian akhir
   1) Evaluasi
   2) Umpan Balik
   3) Pembahasan Soal Evaluasi
   4) Daftar Pustaka
   5) Profil Penulis

B. Pendekatan STEM dengan Model PBL

1. STEM (*Science, Technology, Engineering and Mathematics)*

Proses pembelajaran tidak pernah terlepas dari sebuah pendekatan. Sudrajat menyatakan bahwa, pendekatan pembelajaran diartikan sebagai titik balik atau sudut pandang terhadap proses pembelajaran, yang merujuk pada pandangan tentang terjadinya suatu proses yang sifatnya masih sangat umum, di dalamnya mewadahi, menginspirasi, menguatkan, dan melatari metode pembelajaran dengan cakupan teoritis tertentu.[34] Oleh karena itu dapat disimpulkan pendekatan merupakan sudut pandang seseorang terhadap proses pembelajaran.

Salah satu pendekatan dalam pembelajaran adalah STEM. STEM merupakan singkatan dari *Science*, *Technology*, *Engineering and Mathematics*, istilah ini pertama kali dikenalkan oleh *National Science Foundation* (NSF) Amerika Serikat pada tahun 1990-an.[35] Dalam dunia pendidikan STEM dikenal sebagai sebuah metode pendekatan pembelajaran yang sangat populer di tingkat dunia karena efektif dan praktis dalam menerapkan pembelajaran karena menggabungkan empat disiplin ilmu sekaligus yaitu sains, teknologi, desain grafik, dan matematika.[36] Menurut Kelly dan Knowless, pendidikan

[34] Ahmad Sudrajat, "Pengertian Pendekatan, Strategi, Metode, Teknik, dan Model Pembelajaran".
[35] Elisabeth Irma Novianti Davidi,dkk, "Integrasi Pendekatan STEM Untuk Peningkatan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Sekolah Dasar", Universitas Katolik Indonesia Santu Pnulus, (Januari 2021), 12
[36] Rika Dwi Sukma, "Pendekatan *Sciene, tecnology, engineering and mathematic*", (STEM) sebagai alternative dalam mengembangkan minat belajar peserta didik sekolah dasar", Jurnal Ilmiah Dasar, 2:2, (2017), 192.

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

http://digilib.uinsby.ac.id/http://digilib.uinsby.ac.id/http://digilib.uinsby.ac.id/

STEM adalah pendekatan untuk mengajar dua atau lebih bidang STEM agar dapat meningkatkan kualitas pembelajaran siswa.[37] Senada dengan itu, Sanders berpendapat bahwa, STEM adalah pendekatan pembelajaran yang menggabungkan antara dua atau lebih bidang ilmu yang termuat dalam STEM, dan atau antara bidang ilmu yang termuat dalam STEM dengan satu atau lebih mata pelajaran sekolah lainnya.[38] Sedangkan menurut Torlakson, pendekatan STEM adalah pendekatan pembelajaran inter disiplin di mana berbagai konsep keilmuan digabungkan atau dihubungkan dengan peristiwa dunia nyata.[39]

Berdasarkan pengertian-pengertian di atas, maka dapat disimpulkan bahwa pendekatan STEM merupakan suatu pendekatan pembelajaran yang memadukan empat bidang ilmu sekaligus yaitu sains, teknologi, desain grafik, dan matematika dengan tujuan untuk mengembangkan kemampuan berpikir siswa yang dapat diterapkan dalam dunia nyata.

2. Pola Pendekatan STEM

Dalam penerapannya, terdapat tiga macam pendekatan STEM yang dipraktikkan di berbagai tempat. Yaitu pendekatan silo (terpisah), pendekatan *embedded* (tertanam) dan pendekatan integrasi (terpadu). Menurut Robert dan Cantu perbedaan dari ketiga pola pendekatan ini adalah terletak pada tingkat isi STEM yang digunakan dalam pembelajaran.[40]

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

[37] Todd R. Kelly and J. Geoff Knowles, "*A Conceptual Framework for Integrated STEM Education", International Journal of STEM Education*, 3:1, (2016)

[38] Mark Sanders, "STEM, STEM Education, STEMmania", *The Technology Teacher*, 68:4, (2009), 21

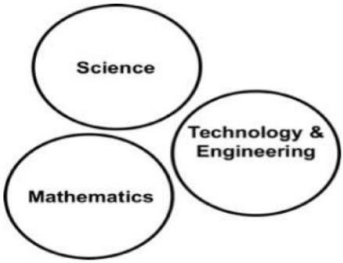
[39] Tom Torlakson, *Innovate: A Blueprint For Science, Technology, Engineering, and Mathematics in California Public Education*, 8

[40] Junianty Winami, dkk, "STEM : APA, MENGAPA, DAN BAGAIMANA", Pros. Semnas Pend. IPA Pascasarjana UM, Vol.1 (2016)

http://digilib.uinsby.ac.id/http://digilib.uinsby.ac.id/http://digilib.uinsby.ac.id/

a) Pendekatan Silo

Pendekatan silo dalam STEM mengacu pada pembelajaran yang terpisah-pisah dalam subjek STEM. Penekanan pembelajaran adalah dari perolehan pengetahuan daripada kemampuan teknis. Pembelajaran yang penuh pada masing-masing subjek memungkinkan siswa untuk mendapatkan pemahaman yang mendalam. Dalam pendekatan silo, pembelajaran didorong oleh guru, siswa hanya diberikan sedikit kesempatan untuk mengeksplorasi pengetahuan dengan caranya sendiri tetapi mereka akan diajarkan apa yang harus mereka ketahui oleh guru. Pendekatan silo dapat meningkatkan pengetahuan siswa. Hal ini bertujuan untuk menghasilkan siswa yang memiliki kompetensi dalam menguasai pengetahuan dalam bidang tertentu.



Gambar 2.1
Pola Pendekatan Silo

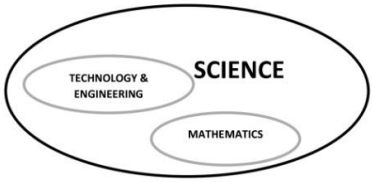
b) Pendekatan Tertanam

Pendekatan tertanam adalah pengetahuan mengenai domain pengetahuan diperoleh melalui pendekatan pada permasalahan dunia nyata dan teknik memecahkan masalah dalam konteks sosial, budaya, dan fungsional. Dalam pendekatan tertanam salah satu konten/

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

http://digilib.uinsby.ac.id/http://digilib.uinsby.ac.id/http://digilib.uinsby.ac.id/

materi lebih diutamakan sehingga memperhatikan integritas dari subjek. Namun dalam pendekatan tertanam berbeda dengan pendekatan silo yaitu pendekatan tertanam meningkatkan pembelajaran dengan menghubungkan materi utama dengan materi lain yang tidak diutamakan atau materi tertanam. Tetapi bidang yang tidak diutamakan dirancang untuk tidak dievaluasi atau dinilai.



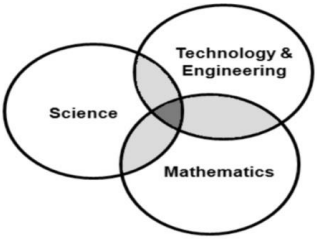
Gambar 2.2
Pola Pendekatan Tertanam

c) Pendekatan Terpadu

Pendekatan terpadu adalah pendekatan di mana mata pelajaran tidak diajarkan secara terpisah melainkan saling terintegrasi satu sama lain. Pendekatan terpadu diharapkan dapat meningkatkan minat pada bidang STEM. Pendekatan terpadu menghubungkan materi dari berbagai bidang STEM yang diajarkan di kelas berbeda dan pada waktu yang berbeda serta menggabungkan konten lintas kurikuler dengan keterampilan berpikir kritis, keterampilan memecahkan masalah, dan pengetahuan untuk mencapai suatu kesimpulan. Pendekatan terpadu adalah pendekatan yang terbaik untuk pembelajaran STEM.

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

http://digilib.uinsby.ac.id/http://digilib.uinsby.ac.id/http://digilib.uinsby.ac.id/



Gambar 2.3
Pola Pendekatan Terpadu

Penelitian ini akan menggunakan pendekatan tertanam, sesuai dengan pengertiannya, pendekatan tertanam adalah pendekatan yang mengutamakan salah satu materi pelajaran, oleh karena itu penelitian ini akan lebih mengutamakan materi matematika sedangkan materi lainnya tidak diutamakan atau tidak dinilai.

3. Empat disiplin STEM

STEM merupakan kepanjangan dari *Science*, *Technology*, *Engineering*, dan *Mathematics*. Adapun penjabaran dari setiap kata adalah sebagai berikut :

a. *Science* (Sains) merupakan ilmu yang mempelajari tentang alam termasuk di dalamnya membahas hukum alam yang meliputi fisika, kimia, dan biologi ataupun penerapan fakta, prinsip, konsep dan konvensi yang berkaitan dengan ilmu tersebut.[41] Belajar sains akan lebih bermakna jika mengaitkan sains dengan teknologi, lingkungan, masyarakat, serta dengan segala aspek lain.[42]

[41] Tom Torlakson, *Innovate: A Blueprint For Science, Technology, Engineering, and Mathematics in California Public Education*
[42] Sri Latifah, "Implementasi Pembelajaran Berbasis STEM di Sekolah", Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika, 3:1, (2014), 7

http://digilib.uinsby.ac.id/http://digilib.uinsby.ac.id/http://digilib.uinsby.ac.id/

b. *Technology* (Teknologi) merupakan alat hasil dari pengembangan manusia yang digunakan untuk memodifikasi alam agar dapat memenuhi kebutuhan manusia dalam keberlangsungan hidup agar lebih maju dan berkembang.[43] Kemajuan teknologi dapat memudahkan manusia melakukan suatu pekerjaan dengan cepat.
c. *Engineering* (Rekayasa) merupakan ilmu yang mempelajari tentang pengetahuan dan keterampilan untuk memperoleh dan menerapkan pengetahuan seperti pengetahuan ilmiah, mendesain, mengkonstruksi peralatan, sistem, material dan proses yang bermanfaat untuk manusia secara ekonomis dan ramah lingkungan.[44]
d. *Mathematics* (Matematika) merupakan ilmu yang mempelajari pola dan hubungan antara besaran, bilangan, serta ruang.[45] Matematika juga mempunyai struktur bangunan yang ketat terdiri dari aksioma, definisi, dan teorema dengan struktur logika.[46] Berbeda dengan sains, yang mencari bukti empiris untuk menginformasi atau menyangkal klaim, sedangkan klaim dalam matematika didukung oleh argumen logis berdasarkan asumsi yang mendasarinya. Matematika berkaitan dengan pola-pola serta hubungan dan bahasa untuk teknologi, sains, dan rekayasa.

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

[43] Tom Torlakson, *Innovate: A Blueprint For Science, Technology, Engineering, and Mathematics in California Public Education*
[44] Ibid
[45] Ibid
[46] Komandoko dan Suherman, "Profil Intuisi Matematis Siswa dalam Pemecahan Masalah Matematika Ditinjau dari Gaya Kognitif *Field Independent* dan *Field Dipendent*", Jurnal Penelitian LPPM IKIP PGRI Madiun, 5:1, (2017), 2

http://digilib.uinsby.ac.id/http://digilib.uinsby.ac.id/http://digilib.uinsby.ac.id/

4. PBL (*Problem Based Learning*)

Dalam proses pembelajaran tidak terlepas dari model pembelajaran. Menurut Djalal, model pembelajaran adalah suatu perencanaan atau pola yang digunakan sebagai pedoman dalam merencanakan pembelajaran untuk mencapai tujuan pembelajaran.[47] Menurut Arend yang dikutip oleh Djalal menyatakan bahwa, model pembelajaran mengacu pada pendekatan pembelajaran yang akan digunakan termasuk di dalamnya tujuan pembelajaran, tahap kegiatan pembelajaran, lingkungan pembelajaran, dan pengelolaan kelas.[48] Hal ini dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran adalah bingkai dari penerapan suatu pendekatan untuk mencapai tujuan pembelajaran.

Salah satu model pembelajaran adalah PBL. PBL adalah singkatan dari *Problem Based Learning*, PBL pertama kali dikembangkan oleh Prof. Howard Barrows sekitar tahun 1970-an.[49] Menurut Nurhadi, model pembelajaran PBL adalah suatu model pembelajaran yang menggunakan masalah dunia nyata sebagai suatu konteks bagi siswa untuk belajar tentang cara berpikir serta keterampilan dalam memecahkan masalah serta untuk memperoleh pengetahuan dan konsep yang mendasar dari materi pelajaran.[50] Menurut Yuliasari, model pembelajaran PBL adalah model pembelajaran yang efektif diterapkan dalam pembelajaran karena siswa secara aktif dapat memaksimalkan kemampuan berpikirnya melalui tugas-tugas yang berbasis masalah sehingga siswa dapat memberdayakan kemampuan berpikirnya secara berkelanjutan.[51] Oleh karena itu dapat disimpulkan bahwa,

[47] Fauza Djalal, "Optimalisasi Pembelajaran Melalui Pendekatan, Strategi, dan Model Pembelajaran", Sabilarrasyad, 11:1, (Juni 2017), 34
[48] Ibid
[49] Amir, Taufiq. Inovasi Pendidikan Melalui *Problem Based Learning*. (Jakarta: Kencana Prenada Media Grub 2009), 124
[50] Nurhadi, "Pembelajaran Kontekstual dan Penerapan dalam KBK", (Malang: Universitas Negeri Malang, 2004)
[51] Evi Yuliasari, 'Eksperimentasi Model PBL dan Model GDL Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Sistematis Ditinjau dari Kemandirian Belajar", Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika", 6:1, (2017), 2

http://digilib.uinsby.ac.id/http://digilib.uinsby.ac.id/http://digilib.uinsby.ac.id/

PBL adalah salah satu model pembelajaran dengan menggunakan masalah nyata dalam pembelajaran sehingga mendorong siswa untuk mengembangkan kemampuan berpikir.

Berikut ini merupakan langkah-langkah pembelajaran PBL (*Problem Based Learning*)

Tabel 2.1
Tahap Pembelajaran PBL

Tahap	Kegiatan
Tahap 1	Orientasi siswa pada masalah
Tahap 2	Mengorganisaikan siswa untuk belajar
Tahap 3	Membimbing penyelidikan kelompok
Tahap 4	Mengembangkan dan menyajikan hasil karya
Tahap 5	Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah

5. Pembelajaran Berbasis STEM dengan Model PBL

Pembelajaran berbasis STEM memberikan kesempatan baru kepada siswa untuk mengembangkan kemampuan berpikir dan pemecahan masalah yang baik. Dalam mendukung penerapannya, pendekatan STEM membutuhkan model pembelajaran. Salah satu model pembelajaran yang dapat membiasakan siswa berlatih dalam memecahkan masalah adalah *Problem Based Learning* (PBL).[52] Menurut Hosnan, PBL adalah model pembelajaran yang menggunakan masalah nyata, tidak terstruktur, bersifat terbuka sebagai konteks untuk siswa dalam mengembangkan kemampuan memecahkan masalah, berpikir, dan membangun pengetahuan baru.[53] Dengan menggunakan model dan pendekatan yang sama-sama memiliki pengaruh baik dalam mengembangkan

[52] Salsabila Naura Sari, Dita Nurdianti, dan Bagus Surya Maulana, "Telaah Pengintegrasian STEAM pada Model *Problem Based Learning* Terhadap *Adversity Quotient* Siswa dalam Pembelajaran Matematika", PRISMA, 5,(2022), 600

[53] Hosnan, "Pendekatan Saintifik dan Kontekstual dalam Pembelajaran Abad 21", (Bogor: Ghalia Indonesia, 2014)

http://digilib.uinsby.ac.id/http://digilib.uinsby.ac.id/http://digilib.uinsby.ac.id/

kemampuan berpikir dan memecahkan masalah, maka pendekatan STEM dengan model PBL dapat menjadi sebuah solusi alternatif ketika dipadukan. Oleh karena itu dapat disimpulkan bahwa pendekatan STEM dengan model PBL adalah suatu pembelajaran yang diintegrasikan dengan sains, teknologi, teknik, dan matematika untuk meningkatkan kemampuan berpikir siswa melalui proses pemecahan masalah dari kehidupan nyata.

Adapun langkah-langkah pembelajaran berbasis STEM dengan model PBL adalah sebagai berikut:

Tabel 2.2
Langkah-langkah Pembelajaran Berbasis STEM dengan Model PBL

Langkah-langkah Pembelajaran	Sikap Guru
Langkah 1 Orientasi siswa pada masalah	Guru menjelaskan tujuan pembelajaran dan memberikan permasalahan nyata terintegrasi STEM sesuai dengan materi pembelajaran.
Langkah 2 Mengorganisaikan siswa untuk belajar	Guru membantu siswa mendeskripsikan dan mengorganisasikan tugas belajar yang berkaitan dengan masalah.
Langkah 3 Membimbing penyelidikan kelompok	Guru mendorong siswa dalam mengumpulkan informasi, data, atau referensi yang sesuai dan melakukan pengamatan dan percobaan agar memperoleh penjelasan dan pemecahan suatu masalah.
Langkah 4 Mengembangkan dan menyajikan hasil karya	Guru membantu siswa untuk menyiapkan dan menyajikan hasil yang sesuai.

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

http://digilib.uinsby.ac.id/http://digilib.uinsby.ac.id/http://digilib.uinsby.ac.id/

Langkah 5 Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah	Guru membantu siswa melakukan refleksi atau evaluasi proses pemecahan masalah.

C. Modul Berasis STEM dengan Model PBL

Modul pembelajaran matematika berbasis STEM dengan model PBL adalah salah satu sumber belajar matematika yang dikembangkan dengan pendekatan STEM memakai langkah model pembelajaran PBL. Pengembangan modul pembelajaran matematika dapat digunakan siswa belajar secara mandiri, serta dapat memudahkan siswa memahami materi yang disampaikan. Oleh karena itu, diperlukan strategi dalam penyusunannya yang mengaitkan komponen modul pembelajaran matematika dengan langkah-langkah model pembelajaran PBL. Hal tersebut ditunjukkan dalam tabel 2.3 di bawah ini:

Tabel 2.3
Modul Pembelajaran Matematika berbasis STEM dengan Model PBL

No	Komponen Modul Pembelajaran Matematika	Langkah Pembelajaran Berbasis STEM dengan Model PBL	Keterangan
1	**Bagian Awal**		
	a. Judul	-	-
	b. Kata Pengantar		
	c. Daftar Isi		
	d. Deskripsi modul		

http://digilib.uinsby.ac.id/http://digilib.uinsby.ac.id/http://digilib.uinsby.ac.id/

	e. Petunjuk penggunaan modul		
	f. KI, KD, dan IPK		
	g. Peta Konsep		
2	**Bagian Inti**		
	a. Materi		
	b. Penugasan	Langkah 1	Guru menjelaskan tujuan pembelajaran dan memberikan permasalahan nyata terintegrasi STEM sesuai dengan materi pembelajaran.
		Langkah 2	Guru membantu siswa mendeskripsikan dan mengorganisasikan tugas belajar yang berkaitan dengan masalah.
		Langkah 3	Guru mendorong siswa dalam mengumpulkan informasi, data, atau referensi yang sesuai dan melakukan pengamatan dan percobaan agar memperoleh penjelasan dan

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

http://digilib.uinsby.ac.id/http://digilib.uinsby.ac.id/http://digilib.uinsby.ac.id/

			pemecahan suatu masalah.
		Langkah 4	Guru membantu siswa untuk menyiapkan dan menyajikan karya yang sesuai.
		Langkah 5	Guru membantu siswa melakukan refleksi atau evaluasi proses pemecahan masalah.
	c. Rangkuman	-	-
3	**Bagian Akhir**		
	a. Evaluasi	-	-
	b. Umpan balik		
	c. Pembahasan evaluasi		
	d. Daftar pustaka		
	e. Profil penulis		

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

D. Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi

Berpikir adalah kegiatan mental yang digunakan untuk memecahkan masalah, sedangkan tingkat tinggi memiliki arti level yang lebih tinggi. Jika digabungkan maka, berpikir tingkat tinggi adalah kegiatan yang digunakan untuk memecahkan masalah dengan level berpikir yang lebih tinggi.

Berikut merupakan beberapa definisi kemampuan berpikir tingkat tinggi berdasarkan para ahli :

1. Menurut Heong, kemampuan berpikir tingkat tinggi adalah kemampuan berpikir yang bisa mengaitkan informasi baru

http://digilib.uinsby.ac.id/http://digilib.uinsby.ac.id/http://digilib.uinsby.ac.id/

dengan informasi yang telah diperoleh kemudian menghubungkan informasi tersebut untuk menyelesaikan masalah atau menemukan penyelesaian dari suatu keadaan yang akan dipecahkan.[54]

2. Budiarta menyatakan bahwa, kemampuan berpikir tingkat tinggi merupakan kemampuan berpikir kompleks yang mencakup mengurai materi, mengkritisi serta menciptakan solusi pada pemecahan masalah.[55]
3. Wardana menyatakan bahwa, kemampuan berpikir tingkat tinggi adalah proses berpikir yang melibatkan aktivitas mental dalam usaha menangani situasi atau masalah yang dilakukan secara sadar untuk mencapai tujuan yaitu memperoleh pengetahuan yang meliputi berpikir analisis, evaluasi, dan mengkreasi.[56]
4. Andreson dan Krathwohl dalam *A revisison Of Bloom's Taxonomy: An Overview*, kemampuan berpikir tingkat tinggi adalah serangkaian proses berpikir yang terdiri dari kegiatan analisis, evaluasi, dan mengkreasi.[57]

Dari beberapa ahli yang mendeskripsikan pengertian berpikir tingkat tinggi, peneliti mendefinisikan kemampuan berpikir tingkat tinggi menurut taksonomi Bloom, karena taksonomi Bloom banyak digunakan para guru di Indonesia serta dijadikan rujukan dalam menentukan tujuan pembelajaran.[58] Oleh karena itu dapat disimpulkan bahwa kemampuan berpikir tingkat tinggi merupakan kemampuan berpikir siswa yang dapat menggunakan kemampuan menganalisis, mengevaluasi,

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

[54] Yee Mei Heong, "*The Level Of Marzano Higher Order Thinking Skills Among Technial Eduation Student*", *International Journal Of Soial And Humanity*, 1:2, (July, 2022), 121

[55] Kustoro Budiarta dkk, "Poret Implementasi Pembelajaran Berbasis *High Order Thinking Skills* (HOTS) di Sekolah Dasar Kota Medan", Jurnal Pembangunan Perkotaan, 6:2, (Desember 2018), 103

[56] Nyoman Wardana, "Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Masalah dan Ketahanmalangan Terhadap Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi dan Pemahaman Konsep Fisika", Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran IPA, 2:1, (2012)

[57] David R. Krathwohl, *"A Revisison Of Bloom's Taxonomy:An Overview", Theory Into Practice*, 41:2, (2022), 215

[58] Jailani dkk, Desain Pembelajaran Matematika untuk Melatihkan *Higher Order Thinking Skills*, (Yogyakarta: UNY Press, 2018), 170

http://digilib.uinsby.ac.id/http://digilib.uinsby.ac.id/http://digilib.uinsby.ac.id/

dan mengkreasi untuk mengatur ide-ide sehingga keputusan yang tepat dapat dibuat.

Kemampuan berpikir tingkat tinggi mempunyai tiga indikator yaitu:[59]

1. Menganalisis

Kemampuan menganalisis adalah kemampuan siswa untuk memecah suatu konsep global menjadi bagian-bagian kecil untuk mengidentifikasi pola dan menemukan hubungan antara pola tersebut untuk mencapai pemahaman.[60] Adapun kemampuan analisis terdapat tiga komponen yaitu kemampuan membedakan, kemampuan mengorganisasi dan kemampuan menghubungkan.[61] Dalam hal kemampuan membedakan, siswa diharapkan mampu membedakan antara informasi penting dan informasi tidak penting.[62] Dalam hal kemampuan mengorganisasikan, siswa diharapkan mampu menemukan hubungan antar informasi.[63] Sedangkan dalam hal kemampuan menghubungkan, siswa diharapkan dapat membuat kesimpulan dari informasi tersebut.

2. Mengevaluasi

Kemampuan mengevaluasi adalah kemampuan siswa untuk menilai, membenarkan atau menyalahkan dan mampu memberikan alasan untuk memperkuat jawaban.[64] Kemampuan mengevaluasi meliputi kemampuan meneliti dan kemampuan

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

[59] David R. Krathwohl, "*A Revisison Of Bloom's Taxonomy:An Overview", Theory Into Practice,* 41:2, (2022), 215

[60] Herianto Setiawan, Dafik, Nurcholif Diah Sri Lestari, "Soal Matematika dalam PISA Kaitannya dengan Literasi Matematika dan Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi", Prosiding Seminar Nasional Matematika, Universitas Jember, (November 2014), 248

[61] David R. Krathwohl, "*A Revisison Of Bloom's Taxonomy:An Overview", Theory Into Practice*, 41:2, (2022), 215

[62] Jailani dkk, Desain Pembelajaran Matematika untuk Melatihkan *Higher Order Thinking Skills*, (Yogyakarta: UNY Press, 2018), 6

[63] Ibid

[64] Etika Prasetyani, Yusuf Hartono, dan Ely Susanti, "Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Peserta Didik Kelas IX Dalam Pembelajaran Triginometri Berbasis Masalah di SMA Negeri 18 Palembang", Jurnal Gantang, 1:1, (Agustus, 2016),33

http://digilib.uinsby.ac.id/http://digilib.uinsby.ac.id/http://digilib.uinsby.ac.id/

mengkritisi.[65] Dalam kemampuan meneliti, siswa harus mampu menguji kebenaran langkah-langkah yang dilakukan dalam menyelesaikan masalah.[66] Dalam kemampuan mengkritisi, siswa harus mengidentifikasi hasil dari suatu tugas dengan langkah-langkah untuk sampai pada jawaban yang mendekati benar.[67]

3. Mengkreasi

Kemampuan mengkreasi adalah kemampuan menggabungkan beberapa hal penting yang dibutuhkan untuk memecahkan masalah atau menggabungkan beberapa masalah menjadi satu kesatuan yang tepat.[68] Kemampuan mengkreasi terdiri dari kemampuan merumuskan, kemampuan merencanakan, dan kemampuan memproduksi.[69] Kemampuan merumuskan adalah kemampuan menguraikan masalah sehingga dapat membuat hipotesis dari suatu permasalahan.[70] Kemampuan merencanakan adalah merencanakan langkah-langkah dalam memecahkan masalah. Kemampuan memproduksi adalah kemampuan untuk menjalankan rencana penyelesaian masalah.[71]

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

[65] Jailani dkk, Desain Pembelajaran Matematika untuk Melatihkan *Higher Order Thinking Skills*, (Yogyakarta: UNY Press, 2018), 6
[65] Ibid
[66] Ibid
[67] Ibid
[68] Etika Prasetyani, Yusuf Hartono, dan Ely Susanti, "Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Peserta Didik Kelas IX Dalam Pembelajaran Triginometri Berbasis Masalah di SMA Negeri 18 Palembang", Jurnal Gantang, 1:1, (Agustus, 2016),33
[69] David R. Krathwohl, *"A Revisison Of Bloom's Taxonomy:An Overview", Theory Into Practice*, 41:2, (2022), 215
[70] Jailani dkk, Desain Pembelajaran Matematika untuk Melatihkan *Higher Order Thinking Skills*, (Yogyakarta: UNY Press, 2018), 6
[71] Ibid

http://digilib.uinsby.ac.id/http://digilib.uinsby.ac.id/http://digilib.uinsby.ac.id/

E. Mengukur Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi

Pengembangan modul pembelajaran matematika berbasis STEM dengan model PBL ini memiliki tujuan melatihkan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa. Menurut Sarief, melatih merupakan suatu proses kegiatan yang dilakukan untuk membantu orang lain untuk mempersiapkan diri dengan sebaik-baiknya dalam usaha mencapai tujuan tertentu. Menurut Sukadiyanto, melatih adalah aktivitas untuk meningkatkan kemahiran dengan menggunakan cara tertentu untuk mencapai tujuan tertentu. Hal ini dapat disimpulkan bahwa modul pembelajaran berbasis STEM dengan model PBL digunakan untuk membantu siswa dalam meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tingginya pada pembelajaran matematika.

Untuk melihat bagaimana kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa setelah diterapkan modul, dapat diidentifikasi dengan cara mengukur kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa setelah menggunakan modul. Terdapat pendapat para ahli terkait definisi pengukuran. Menurut Jailani, pengukuran adalah aturan untuk pemberian nilai atau angka pada objek tertentu yang sesuai dengan kriteria yang telah ditentukan. Sedangkan menurut Allen dan Yen yang dikutip oleh Jailani menyatakan bahwa, pengukuran adalah suatu proses untuk memberikan angka melalui langkah-langkah sistematis sebagai makna dari hasil yang dicapai. Hal ini dapat disimpulkan bahwa untuk mengukur kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa perlu adanya kriteria-kriteria yang digunakan pedoman dalam menentukan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa.

Adapun kriteria-kriteria tersebut dapat diturunkan dari indikator kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa yang ditunjukkan pada tabel 2.4 berikut:

http://digilib.uinsby.ac.id/http://digilib.uinsby.ac.id/http://digilib.uinsby.ac.id/

Tabel 2.4
Indikator Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi

Indikator Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi	Deskripsi Indikator Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi
Menganalisis	Siswa mampu memeriksa dan mengurai informasi, merumuskan atau memformulasikan masalah serta memberikan langkah-langkah yang tepat dalam penyelesaiannya.
Mengevaluasi	Siswa mampu menilai, membenarkan ataupun menyalahkan serta dapat memberikan alasan yang mampu memperkuat jawaban.
Mengkreasi	Siswa mampu merancang suatu cara untuk menyelesaikan masalah atau memadukan informasi menjadi strategi yang tepat.

Kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa bisa diukur dengan pemberian tes, adapun tes dibuat dengan indikator kemampuan berpikir tingkat tinggi. Dalam penelitian ini, siswa diberikan tes *open ended* berupa soal uraian.

F. Hubungan Pendekatan STEM dengan Model PBL untuk Melatihkan Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi

Pendekatan STEM dengan model PBL merupakan pembelajaran yang diintegrasikan dengan sains, teknologi, desain, dan matematika dengan menggunakan permasalahan nyata dalam proses pembelajaran untuk mengarahkan siswa dalam memahami konsep sedangkan berpikir tingkat tinggi adalah kemampuan siswa dalam menerapkan kemampuan menganalisis, mengevaluasi, dan mengkreasi untuk menyelesaikan permasalahan sehingga siswa dapat mengatur pemikiran atau pendapat mereka sehingga memperoleh keputusan yang tepat.

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

http://digilib.uinsby.ac.id/http://digilib.uinsby.ac.id/http://digilib.uinsby.ac.id/

Hubungan antara pendekatan STEM model PBL dengan berpikir tingkat tinggi adalah pada tahapan langkah pembelajaran, yaitu pada tahapan penyelesaian masalah yang memiliki tujuan membimbing siswa dalam menyelesaikan masalah untuk menuntun siswa dalam memahami konsep sehingga mampu menganalisis, mengevaluasi, dan mengkreasi dalam menyelesaikan masalah, dalam hal ini bisa melatih kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa.

Tabel 2.5
Hubungan Pendekatan STEM Model PBL dengan Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi

No.	Langkah Pembelajaran STEM dengan Model PBL	Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi
1	Guru menjelaskan tujuan pembelajaran dan memberikan permasalahan nyata yang terintegrasi STEM sesuai dengan materi pembelajaran.	Menganalisis
2	Guru membantu siswa mendeskripsikan tugas belajar yang berkaitan dengan masalah.	
3	Guru mendorong siswa dalam mengumpulkan informasi, data, atau referensi yang sesuai dan melakukan pengamatan serta percobaan agar memperoleh penjelasan dan pemecahan masalah	Menganalisis dan Mengkreasi
4	Guru membantu siswa menyiapkan dan menyajikan karya yang sesuai	Mengevaluasi
5	Guru membantu siswa melakukan refleksi atau evaluasi proses pemecahan masalah	

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

http://digilib.uinsby.ac.id/http://digilib.uinsby.ac.id/http://digilib.uinsby.ac.id/

Membiasakan siswa untuk menyelesaikan permasalahan nyata dapat mengarahkan siswa melakukan kegiatan berpikir. kegiatan berpikir siswa yang sering dilatih dapat melatihkan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa. Maka dari itu aspek penting dalam menggunakan pendekatan STEM dengan model PBL adalah memberikan masalah nyata dengan integrasi sains, teknik, desain, dan matematika dalam pembelajaran, karena dalam hal ini akan mendorong kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa.

G. Modul Pembelajaran Matematika Berbasis STEM dengan Model PBL untuk Melatihkan Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi

Pengembangan modul pembelajaran matematika berbasis STEM dengan model PBL adalah pengembangan modul berformat modul cetak yang berisi materi, contoh soal, dan latihan soal yang bertujuan untuk melatihkan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa. Modul pembelajaran matematika dibuat dengan sistematis dengan menerapkan langkah pembelajaran berbasis STEM dengan model PBL. Tabel di bawah ini mencantumkan tahapan modul pembelajaran berbasis STEM dengan model PBL dan hubungannya dengan berpikir tingkat tinggi.

Tabel 2.6
Modul Pembelajaran Matematika Berbasis STEM dengan Model PBL untuk Melatihkan Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Siswa

No	Komponen Modul Pembelajaran Matematika	Langkah Pembelajaran Berbasis STEM dengan Model PBL	Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi
1	**Bagian Awal**		
	a. Judul		

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

http://digilib.uinsby.ac.id/http://digilib.uinsby.ac.id/http://digilib.uinsby.ac.id/

	b. Kata Pengantar	-	-
	c. Daftar Isi		
	d. Deskripsi modul		
	e. Petunjuk penggunaan modul		
	f. KI, KD, dan IPK		
	g. Peta Konsep		
2	**Bagian Inti**		
	a. Materi		
	b. Penugasan	Guru menjelaskan tujuan pembelajaran dan memberikan permasalahan nyata terintegrasi STEM sesuai dengan materi pembelajaran	Menganalisis
		Guru membantu siswa mendeskripsikan dan mengorganisasikan tugas belajar yang berkaitan dengan masalah	
		Guru mendorong siswa dalam mengumpulkan informasi, data, atau referensi yang sesuai dan melakukan	Menganalisis dan Mengkreasi

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

http://digilib.uinsby.ac.id/http://digilib.uinsby.ac.id/http://digilib.uinsby.ac.id/

		pengamatan dan percobaan agar memperoleh penjelasan dalam pemecahan masalah	
		Guru membantu siswa untuk menyiapkan dan menyajikan karya yang sesuai	Mengevaluasi
		Guru membantu siswa melakukan refleksi atau evaluasi proses pemecahan masalah	
	c. Rangkuman	-	-
3	**Bagian Akhir**		
	a. Evaluasi	-	-
	b. Umpan balik		
	c. Pembahasan evaluasi		
	d. Daftar pustaka		
	e. Profil penulis		

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

H. Kriteria Kelayakan Modul Pembelajaran Matematika

Kriteria kelayakan modul yang digunakan oleh penulis dalam mengembangkan modul pembelajaran matematika berbasis STEM dengan model PBL merujuk pada kriteria kelayakan modul yang sudah dikembangkan oleh Nieveen yang dikutip dari skripsi Ernawati. Menurut Nieveen, kualitas modul yang dikembangkan harus memenuhi tiga kriteria yaitu, kriteria

http://digilib.uinsby.ac.id/http://digilib.uinsby.ac.id/http://digilib.uinsby.ac.id/

valid, praktis, dan efektif.[72] Namun dalam penelitian ini hanya menggunakan dua kriteria yaitu valid dan praktis. Penjelasan mengenai aspek valid dan praktik adalah sebagai berikut:

1. Aspek Kevalidan Modul Pembelajaran Matematika

Sebelum menggunakan modul pembelajaran hendaknya modul sudah mempunyai status valid. Kevalidan merupakan suatu standar kualitas modul yang sudah mencapai tingkat ketetapan. Menurut Sugiyono, validitas adalah derajat ketetapan antara apa yang sebenarnya terjadi pada subyek penelitian dan apa yang dapat peneliti laporkan, dengan demikian data yang benar adalah data yang tidak terdapat perbedaan antara apa yang dikemukakan oleh peneliti dengan apa yang sebenarnya terjadi pada subjek penelitian.[73] Dalyana mengatakan bahwa, dalam mengembangan modul pembelajaran, terutama yang berkaitan dengan isi, materi pembelajaran, keselarasan dengan tujuan pembelajaran, desain fisik dan lain-lain harus dieriksaan ulang oleh para ahli atau validator.[74] Dengan demikian, hasil validasi para ahli digunakan untuk memperbaiki agar dapat menyempurnakan modul pembelajaran.

Pedoman penilaian validator dalam mengevaluasi modul pembelajaran matematika yang dikembangkan peneliti harus mencakup keselarasan dengan tingkat berpikir siswa, keselarasan dengan prinsip dasar, karakteristik modul pembelajaran dan strategi langkah-langkah yang digunakan.[75] Banyak indikator dalam penilaian modul terkait format, bahasa, dan isi yang disesuaikan dengan pemikiran siswa. Masing-masing indikator mempunyai sub-sub indikator berikut:

[72] Ernawati, skripsi: Pengembangan Perangkat Pembelajaran Belah Ketupat dengan Pendekatan Kontekstual dan Memperhatikan Tahap Berpikir Geometri Vanhielle", (Surabaya: UNESA, 2007), 71
[73] Sugiyono, "Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D", (Bandung: PT Alfabet, 2016), 362
[74] Dalyana, Tesis: "Pengembangan Perangkat Pembelajaran Matematika Realistik pada Pokok Bahasan Perbandingan di Kelas 2 SLTP", (Surabaya: Program Pasca Sarjana UNESA, 2004), 71
[75] Ibid, 72

http://digilib.uinsby.ac.id/http://digilib.uinsby.ac.id/http://digilib.uinsby.ac.id/

a. Indikator format modul pembelajaran matematika meliputi:
   1. Kejelasan tata letak materi,
   2. Penyajian materi yang menarik,
   3. Kesesuaian jenis, ukuran, dan warna huruf agar siswa dapat memahami materi dengan mudah.

b. Indikator kebahasaan modul pembelajaran matematika meliputi:
   1. Penggunaan tata bahasa yang benar,
   2. Kesesuaian kalimat dengan tingkat perkembangan kemampuan berpikir siswa,
   3. Struktur kalimat yang sederhana,
   4. Petunjuk dan arahan yang sesuai.

c. Indikator isi modul pembelajaran matematika meliputi:
   1. Isi yang benar,
   2. Bagian tersusun rapi,
   3. Kalimat sesuai dengan tingkat kurikulum 2013,
   4. Berisi informasi penting yang relevan,
   5. Isi, materi, dan soal latihan dapat merangsang kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa,
   6. Kesesuaian dengan pemikiran siswa,
   7. Berisi latihan yang berkaitan dengan konsep yang ditemukan,
   8. Tidak berfokus pada stereotip tertentu (ras, jenis kelamin, agama, dan kelas sosial).

Dalam penelitian ini, modul pembelajaran matematika dikatakan valid apabila rata-rata nilai dari para ahli atau validator berada di kategori "valid" atau "sangat valid". Jika ada nilai yang kurang baik, peneliti dapat menggunakannya untuk memperbaiki modul pembelajaran yang dikembangkan.

2. Aspek Kepraktisan Modul Pembelajaran Matematika

Kriteria kepraktisan suatu produk adalah kemudahan penggunaan produk tersebut. Menurut Neveen yang dikutip oleh Ernawati, kepraktisan produk yang dikembangkan merupakan hasil evaluasi dalam

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

http://digilib.uinsby.ac.id/http://digilib.uinsby.ac.id/http://digilib.uinsby.ac.id/

mempertimbangkan kemudahannya.[76] Hal serupa dikemukakan Ishraryadi yaitu, mengembangkan produk berupa modul dikatakan praktis jika pengguna dapat memahami materi yang disajikan tanpa kesulitan serta dalam penggunaan produk dilengkapi dengan petunjuk yang jelas.[77] Selain memperhatikan kemudahannya juga harus memperhatikan apakah tujuan pengembangan modul pembelajaran dapat dicapai atau tidak. Oleh karena itu dapat disimpulkan bahwa modul pembelajaran matematika dikatakan praktis apabila memenuhi dua kriteria yaitu dinyatakan praktis secara teori dan dinyatakan praktis secara praktik.[78] Modul pembelajaran matematika dikatakan praktis secara teori apabila para ahli atau validator menyatakan media dapat digunakan dengan tanpa revisi atau sedikit revisi, sedangkan modul pembelajaran matematika dikatakan praktis secara praktik adalah apabila hasil rata-rata persentase angket respons siswa menunjukkan lebih dari atau sama dengan 70%.

3. Aspek Keefektifan Modul Pembelajaran Matematika

Aspek keefektifan dilihat berdasarkan perbandingan antara tingkat pencapaian tujuan dengan rumusan tujuan dari modul pembelajaran matematika yang telah disusun. Sebuah modul pembelajaran dikategorikan efektif apabila terjalin konsistensi antara tujuan dari modul pembelajaran matematika dengan tujuan kurikulum atau pembelajaran.[79] Sehingga efektivitas dapat dinyatakan sebagai tingkat keberhasilan dalam mencapai tujuan dan sasarannya. Pada penelitian ini peneliti mengembangkan modul pembelajaran berbasis STEM dengan model PBL sebagai upaya untuk melatihkan kemampuan berpikir tingkat

[76] Ernawati, Skripsi: "Pengembangan Perangkat Pembelajaran Belah Ketupat dengan Pendekatan Kontekstual dan Memperhatikan Tahap Berpikir Geometri Vanhielle", (Surabaya: UNESA, 2007), 52

[77] Ratri Isharyadi dan Marfi Ario, :Praktikalitas dan Efektivitas Modul Geometri Transformasi Berbantuan Geogebra bagi Peserta Didik Pendidikan Matematika", Jurnal Absis, 1:2, (April, 2019), 89

[78] Azhar Arsyad, "Media Pembelajaran", (Jakarta: Rajawali Press, 2011), 176

[79] Tjeerd Plomp, Educational Design Research: an Introduction, (Netherlands: Netherlands Institute for Curriculum Development, 2007), 15

http://digilib.uinsby.ac.id/http://digilib.uinsby.ac.id/http://digilib.uinsby.ac.id/

tinggi siswa. Sehingga salah satu tolak ukur efektivitas modul pembelajaran matematika pada penelitian ini adalah bagaimana kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa. Kemampuan berpikir tingkat tinggi diketahui dari hasil tes kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa setelah menggunakan modul pembelajaran matematika berbasis STEM dengan model PBL untuk melatih kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa yang dikelompokkan menjadi 5 kategori yaitu sangat baik, baik, cukup, dan sangat kurang.

I. Model Pengembangan Modul

Model pengembangan modul pembelajaran matematika yang digunakan dalam penelitian ini adalah model pengembangan ADDIE. Model pengembangan ADDIE memiliki 5 tahapan meliputi tahap *Analysis* (analisis), *Design* (perancangan), *Development* (pengembangan), *Implementation* (penerapan), *Evaluation* (evaluasi). Berikut adalah penjelasan dari setiap langkah dalam pengembangan ADDIE yang akan dilakukan oleh peneliti:

1. *Analysis* (analisis)

   Dalam model pengembangan ADDIE tahap pertama adalah menganalisis perlunya pengembangan modul pembelajaran baru dan menganalisis kelayakan serta syarat-syarat pengembangan modul pembelajaran. Pengembangan modul pembelajaran dapat diawali dengan adanya masalah dalam modul pembelajaran yang sudah ada/ diterapkan. Masalah dapat muncul dan terjadi karena modul pembelajaran yang ada sekarang atau tersedia sudah tidak relevan dengan kebutuhan sasaran, lingkungan belajar, teknologi, karakteristik peserta didik dan sebagainya. Selain menganalisis masalah perlunya pengembangan modul pembelajaran baru, juga perlu menganalisis kelayakan dan syarat pengembangan modul pembelajaran. Proses analisis dapat dilakukan dengan mengajukan beberapa pertanyaan. Analisis modul pembelajaran baru perlu dilakukan untuk mengetahui kelayakan apabila modul pembelajaran tersebut diterapkan.

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

http://digilib.uinsby.ac.id/http://digilib.uinsby.ac.id/http://digilib.uinsby.ac.id/

2. *Design* (perancangan)

   Kegiatan perancangan dalam model penelitian pengembangan ADDIE merupakan proses sistematik yang dimulai dari merancang konsep dan konten di dalam modul pembelajaran yang akan dikembangkan. Rancangan ditulis untuk masing-masing konten modul pembelajaran. Petunjuk penerapan perancangan atau pembuatan modul pembelajaran diupayakan ditulis secara rinci dan jelas. Pada tahap ini rancangan modul pembelajaran masih bersifat konseptual dan akan mendasari proses berikutnya.

3. *Development* (pengembangan),

   Pengembangan dalam model penelitian pengembangan ADDIE berisi kegiatan realisasi rancangan modul pembelajaran yang sebelumnya telah dibuat. Pada tahap sebelumnya, telah disusun kerangka konseptual penerapan modul pembelajaran yang akan dikembangkan. Kerangka yang masih konseptual tersebut selanjutnya direalisasikan menjadi modul pembelajaran yang siap untuk diterapkan. Pada tahap ini juga perlu dibuat instrumen untuk mengukur kinerja modul pembelajaran yang dikembangkan.

4. *Implementation* (penerapan)

   Penerapan dalam model penelitian pengembangan ADDIE dilakukan untuk memperoleh umpan balik terhadap modul yang dikembangkan. Umpan balik awal dapat diperoleh dengan menanyakan hal-hal yang berkaitan dengan tujuan pengembangan modul pembelajaran. Penerapan dilakukan mengacu pada rancangan modul pembelajaran yang telah dibuat.

5. *Evaluation* (evaluasi)

   Tahap evaluasi pada penelitian pengembangan ADDIE dilakukan untuk memberi umpan balik kepada pengguna modul pembelajaran, sehingga revisi dibuat sesuai dengan hasil evaluasi atau kebutuhan yang belum dapat dipenuhi oleh modul pembelajaran tersebut. tujuan akhir evaluasi yaitu mengukur ketercapaian tujuan pengembangan.

UIN SUNAN AMPEL
S I B A B A Y A

http://digilib.uinsby.ac.id/http://digilib.uinsby.ac.id/http://digilib.uinsby.ac.id/

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini adalah penelitian pengembangan (*Development Research)*. Penelitian pengembangan adalah penelitian yang dilakukan untuk mengembangkan suatu produk. Dalam penelitian ini, peneliti mengembangkan modul pembelajaran matematika pada materi statistika yang berfokus pada mean, median, dan modus dengan menggunakan pendekatan STEM dengan model PBL untuk kelas VIII SMP/MTs. Model penelitian dan pengembangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah model pengembangan ADDIE yang terdiri dari lima tahapan yaitu Analisis (*Analysis*), Perancangan (*Design*), Pengembangan (*Development*), Penerapan (*Implementation*), dan Evaluasi (*Evaluation*) yang dilaksanakan dengan prosedural.[80]

B. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di UPT SMPN 9 Gresik yang beralamatkan Jl. Raya Balongpanggag No. 349 pada tanggal 30 Januari – 3 Juni 2023 dengan siswa kelas VIII yang dilakukan pada semester genap tahun ajaran 2022/2023.

C. Prosedur Pengembangan Modul Pembelajaran Matematika

Modul pembelajaran matematika yang dikembangkan dengan model pengembangan ADDIE memiliki 5 tahapan. Tahapan tersebut dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. *Analysis* (Analisis)

Tahap analisis ini merupakan tahap pertama dalam melakukan model pengembangan ADDIE. Untuk melaksanakan tahap ini, peneliti menganalisis hal apa

[80] Parwata Setiawan, "Pengembangan Pembelajaran Berbasis Otak dalam Pembelajaran Matematika untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis", Singaraja : Universitas Pendidikan Ganesha Singaraja, (2016), 4

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A
http://digilib.uinsby.ac.id/http://digilib.uinsby.ac.id/http://digilib.uinsby.ac.id/

yang dibutuhkan di lapangan, di antaranya menganalisis empat hal yaitu analisis kurikulum, analisis siswa, analisis materi belajar, serta identifikasi kesenjangan. Secara garis besar tahapan analisis yang dilakukan peneliti sebagai berikut :

a. Analisis Kurikulum

Tahap ini, peneliti melakukan telaah kurikulum yang diterapkan di sekolah, dengan cara melakukan wawancara dengan guru mata pelajaran. Analisis kurikulum dilakukan dengan memperhatikan karakteristik kurikulum yang sedang digunakan dalam suatu sekolah. Hal ini dilakukan agar pengembangan yang dilakukan dapat sesuai tuntutan kurikulum yang berlaku.

b. Analisis Siswa

Tahap ini, peneliti menelaah karakteristik siswa sesuai dengan rancangan pengembangan modul pembelajaran. Karakteristik tersebut meliputi latar belakang dan perkembangan kognitif siswa.

c. Analisis Materi Belajar

Tahap ini, peneliti menganalisis materi apa yang akan diguanakan dalam pengembangan modul dan menyusunnya secara sistematis. Pemilihan materi disesuaikan dengan konsep dan isi dari materi matematika.

d. Identifikasi Kesenjangan

Tahap ini, peneliti mengidentifikasi masalah yang dihadapi oleh siswa, guru, dan lingkungan sekolah yang bisa menghambat proses belajar mengajar dan berusaha untuk meningkatkan prestasi belajar siswa.

2. *Design* (Perancangan)

Pada langkah ini adalah membuat rancangan. Perancangan dilakukan berdasarkan analisis permasalahan yang muncul di lapangan. Untuk melihat apakah tujuan yang ingin dicapai sudah tercapai, maka harus merumuskan ukuran keberhasilan berdasarkan tujuan yang telah ditetapkan. Selian merancang modul pembelajaran, peneliti juga merancang instrumen yang diperlukan dalam

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

http://digilib.uinsby.ac.id/http://digilib.uinsby.ac.id/http://digilib.uinsby.ac.id/

proses penelitian, seperti lembar validasi, angket kepraktisan dan lembar tes. Sebelum modul dilakukan uji coba, maka diperlukan sebuah revisi desain agar dapat menghasilkan desain yang layak atau valid.

3. ***Development*** **(Pengembangan)**

Jika proses perancangan selesai dengan beberapa perbaikan yang dilakukan, langkah selanjutnya adalah pengembangan. Tahap ini peneliti melakukan pengembangan produk yang sudah direncanakan pada tahap sebelumnya. Produk yang dikembangkan oleh peneliti adalah modul pembelajaran matematika dan instrument penelitian. Dalam instrumen terdiri dari lembar validasi, angket kepraktisan dan lembar tes. Sedangkan modul pembelajaran yang dikembangkan adalah modul pembelajaran matematika berbasis STEM dengan model PBL. Sebelum penerapan modul diperlukan sebuah revisi atau saran perbaikan dari validator maupun dosen pembimbing. Produk yang sudah dikembangkan adalah produk yang siap untuk diuji.

4. ***Implementation*** **(Penerapan)**

Setelah melakukan revisi tentang kevalidan dan kelayakan modul pembelajaran oleh validator atau dosen, maka langkah selanjutnya adalah menerapkan modul pembelajaran matematika berbasis STEM dengan model PBL. Penerapan ini memiliki tujuan untuk mengetahui bagaimana kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa setelah diterapkan modul pembelajaran berbasis STEM dengan model PBL serta untuk mengetahui respons siswa terhadap modul.

5. ***Evaluation*** **(Evaluasi)**

Langkah terakhir adalah evaluasi. Setelah tahap sebelumnya dilakukan maka tahap selanjutnya adalah mengevaluasi modul yang telah diuji cobakan secara keseluruhan yang mencakup hasil tes kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa dan hasil respons siswa.

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

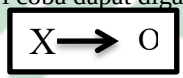
http://digilib.uinsby.ac.id/http://digilib.uinsby.ac.id/http://digilib.uinsby.ac.id/

D. Uji Coba Produk

Uji coba produk dilakukan untuk mengumpulkan data sebagai bahan utama untuk menentukan kelayakan produk yang sedang dikembangkan. Terdapat beberapa hal yang harus diperhatikan, yaitu:

1. Desain Uji Coba

Penelitian ini melakukan desain uji coba terbatas yaitu menggunakan desain *one-shout case*, yang merupakan sebuah pendekatan yang hanya melakukan pengumpulan data sebanyak satu kali. Menurut Arikunto, desain uji coba dapat digambarkan sebagai berikut.[81]



Keterangan :

X = Penerapan modul pembelajaran matematika berbasis STEM dengan model PBL untuk melatihkan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa

O = Data yang diperoleh setelah penerapan modul pembelajaran matematika berbasis STEM dengan model PBL untuk melatihkan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa yang berupa data tentang respons siswa serta hasil berpikir tingkat tinggi siswa.

2. Subjek Uji Coba

Subjek yang digunakan dalam penelinian ini adalah siswa kelas VIII UPT SMP Negeri 9 Gresik sebanyak satu kelas tertentu yang dipilih secara acak untuk mengikuti seluruh kegiatan uji coba menggunakan modul yang dikembangkan. Pelibatan siswa dalam penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan data respons siswa dan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa setelah diterapkan modul pembelajaran.

[81] Suharsimi Arikunto, "Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktek, Jakarta : Pt Adi Mahasatya, (2006), l85

http://digilib.uinsby.ac.id/http://digilib.uinsby.ac.id/http://digilib.uinsby.ac.id/

3. Jenis Data

a. Catatan Lapangan (*Field Note*)

Catatan lapangan dilakukan untuk memperoleh data mengenai proses pengembangan modul pembelajaran matematika berbasis STEM dengan model PBL .

b. Data Validasi Ahli Terhadap Modul

Validasi data dilakukan oleh ahli untuk memperoleh data kevalidan dan kepraktisan modul pembelajaran yang dikembangkan. Validasi ini dilakukan oleh 3 orang validator yang sudah dipilih sebelumnya. Instrumen yang digunakan adalah lembar validasi dan kepraktisan modul pembelajaran. Data yang dihasilkan berupa data kevalidan dan kepraktisan modul pembelajaran matematika terkait penilaian terhadap beberapa aspek pada modul pembelajaran matematika oleh para ahli yang berkompeten dalam bidangnya. Data validasi ini kemudian dilakukan analisis deskriptif dengan menelaah hasil penilaian dari para ahli mengenai modul pembelajaran. Hasil telaah akan digunakan sebagai masukan sebelum merevisi atau menyempurnakan modul pembelajaran yang dikembangkan.

c. Data Respons Siswa Terhadap Modul

Data respons siswa terhadap modul pembelajaran matematika diperoleh melalui lembar Angket. Angket akan dibagikan kepada siswa setelah selesai proses pembelajaran menggunakan modul terebut. Data angket yang sudah terkumpul akan dilakukan analisis deskriptif dengan menelaah hasil penilaian siswa setelah menggunakan modul pembelajaran matematika.

d. Data Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Siswa Setelah Penerapan Modul

Data kemampuan berpikir tingkat tinggi didapatkan dari data hasil tes kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa yang dilakukan setelah menggunakan modul pembelajaran matematika. Kegiatan ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

http://digilib.uinsby.ac.id/http://digilib.uinsby.ac.id/http://digilib.uinsby.ac.id/

berpikir tingkat tinggi siswa setelah menggunakan modul pembelajaran matematika berbasis STEM dengan model PBL.

E. Teknik Pengumpulan Data

1. Catatan Lapangan (*Field Note*)

Catatan lapangan digunakan untuk memperoleh data tentang proses pengembangan modul pembelajaran matematika berbasis STEM dengan model PBL untuk melatihkan kemampuan berpikir tingkat tinggi. Teknik ini dilakukan dengan mencatat semua proses pengembangan modul pembelajaran matematika. Data yang sudah terkumpul dilakukan analisis, kemudian dijadikan sebagai acuan untuk mendeskripsikan tahapan pengembangan modul pembelajaran matematika.

2. Teknik Validasi

Teknik validasi digunakan untuk memperoleh data kevalidan dan data kepraktisan modul pembelajaran matematika yang dikembangkan. Data kevalidan dan data kepraktisan berdasarkan aspek teori diperoleh dari hasil validasi yang dilakukan oleh validator yang ahli dalam bidangnya. Proses validasi dilakukan oleh validator dengan mengoreksi modul pembelajaran matematika serta memberikan penilaian dengan mengisi nilai validasi. Selain itu, nilai dari validator diperhitungkan pada saat memodifikasi atau menyempurnakan modul pembelajaran matematika yang dikembangkan.

3. Teknik Angket

Teknik Angket digunakan untuk memperoleh data kepraktisan berdasarkan aspek praktik yang dilakukan dengan memberikan angket respons kepada siswa setelah menggunakan modul pembelajaran matematika. Adapun aturan pengisian angket yaitu dengan memberikan centang pada kolom respons pada lembar angket.

4. Teknik Tes

Teknik ini dilakukan untuk mendapatkan data tentang hasil tes kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa setelah menggunakan modul. Adapun tes yang digunakan adalah

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

http://digilib.uinsby.ac.id/http://digilib.uinsby.ac.id/http://digilib.uinsby.ac.id/

tes tulis yang dirancang berdasarkan indikator kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa.

F. Instrumen Pengumpulan Data

Instrumen adalah alat bantu yang digunakan dalam mengumpulkan data penelitian. Pengumpulan data dapat dilakukan dengan menyusun beberapa instrumen sebagai berikut:

1. **Lembar Catatan Lapangan (*Field Note*)**

   Lembar catatan lapangan digunakan sebagai penjabaran tentang kegiatan apa saja yang dilakukan oleh peneliti dalam proses pengembangan produk. Catatan yang ditulis ini digunakan untuk mengumpulkan data tentang proses pengembangan modul pembelajaran matematika berbasis STEM dengan model PBL untuk melatihkan kemampuan berpikir tingkat tinggi yaitu mengenai segala sesuatu yang didengar, dilihat, serta dipikirkan oleh peneliti. Data yang didapatkan ini selanjutnya akan dianalisis untuk menjadi dasar dalam menggambarkan tahap yang dilalui pada saat proses pengembangan modul pembelajaran.

2. **Lembar Validasi Ahli**

   Lembar validasi digunakan untuk mendapatkan data terkait kevalidan dari para ahli terhadap modul pembelajaran matematika yang dikembangkan. Struktur lembar validasi ini meliputi: identitas validator, petunjuk pengisian, skala pengisian, bagian komentar dan saran perbaikan, serta bagian pengesahan. Skala pengisian pada lembar validasi terdapat lima kategori yaitu: 1 (tidak baik), 2 (kurang baik), 3 (cukup baik), 4 (baik), dan 5 (sangat baik).

3. **Lembar Kepraktisan Modul**

   Lembar kepraktisan digunakan untuk memperoleh data mengenai pendapat para ahli tentang kemudahan dalam menggunakan modul pembelajaran maematika berbasis STEM dengan model PBL.

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

http://digilib.uinsby.ac.id/http://digilib.uinsby.ac.id/http://digilib.uinsby.ac.id/

4. Lembar Angket Respons Siswa

Lembar angket respons siswa digunakan untuk memperoleh data terkait respons siswa setelah menggunakan modul yang telah dikembangkan. Indikator yang terdapat dalam angket ini berhubungan dengan bagaimana tanggapan siswa setelah menggunakan modul pembelajaran yang telah dikembangkan. Hal ini untuk menilai kepraktisan secara praktik. Skala penilaian yang dipakai di angket respons siswa menggunakan 4 pilihan jawaban yaitu Sangat Setuju (SS), Setuju (S), Kurang Setuju (KS), dan Tidak Setuju (TS).

5. Lembar Tes Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi

Lembar tes kemampuan berpikir tingkat tinggi bertujuan untuk mengetahui kemampuan berpikir tingkat tinggi setelah diterapkan modul pembelajaran. Lembar tes yang dikembangkan dalam penelitian ini berdasarkan indikator kemampuan berpikir tingkat tinggi. Tes yang disediakan berupa soal uraian dengan jumlah 3 butir soal *essai* yang berkaitan dengan materi statistika ukuran pemusatan data (mean, median, dan modus), yang akan dibagikan kepada siswa setelah mempelajari materi yang ada pada modul pembelajaran matematika.

G. Teknik Analisis Data

Analisis data akan digunakan untuk mengumpulkan data yang diperoleh dalam penelitian sebagai berikut:

1. Analisis Data Proses Pengembangan

Catatan lapangan yang telah dibuat dilakukan analisis dan diubah menjadi deskripsi. Teknik analisis data ini dilakukan dengan mengambil data yang diperlukan untuk menjelaskan proses pengembangan modul yang telah dikembangkan. Penyajian data catatan lapangan dapat disajikan dalam bentuk tabel 3.1 berikut :[82]

[82] Muhammad Fadhil Afandi, "Pengembangan Modul Aljabar Berbasis Metode Resitasi untuk Melatih Kemampuan Literas Matematika", Skrispi : Universitas Islam Negeri Sunan Ampel Surabaya, (2020), 34

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

http://digilib.uinsby.ac.id/http://digilib.uinsby.ac.id/http://digilib.uinsby.ac.id/

Tabel 3.1
Penyajian Data Catatan Lapangan (*Field Note*)

Tahap Pengembangan	Tanggal	Kegiatan	Hasil
Analysis **(Analisis)**			
Design **(Perancangan)**			
Development **(Pengembangan)**			
Implementation **(Penerapan)**			
Evaluation **(Evaluasi)**			

2. Analisis Data Kevalidan Modul

Tahap ini dilakukan analisis data kevalidan modul pembelajaran matematika yang telah divalidasi oleh validator. Setelah mendapatkan data dari validator kemudian di analisis dengan mencari rata-rata di setiap kriteria yang terdapat pada lembar validasi. Modul pembelajaran matematika yang telah dikembangkan dikatakan valid jika hasil penilaian para validator berada pada keterangan sangat baik atau baik, dengan standar penilaiannya adalah sebagai berikut:[83]

[83] Siti Khabibah, Disertasi Doktor : "Pengembangan Model Pembelajaran Matematika dengan Soal Terbuka untuk Meningkatkan Kreatifitas Peserta Didik Sekolah Dasar". Surabaya : Universitas Negeri Surabaya, (2006), Hal 88

http://digilib.uinsby.ac.id/http://digilib.uinsby.ac.id/http://digilib.uinsby.ac.id/

Tabel 3.2
Skala Penilaian Modul Pembelajaran Matematika

Skor	Keterangan
5	**Sangat Baik**
4	**Baik**
3	**Cukup Baik**
2	**Kurang Baik**
1	**Tidak Baik**

Pada penelitian ini, indikator kevalidan dalam modul pembelajaran matematika meliputi tiga aspek yaitu kelayakan penyajian, kelayakan kebahasaan, dan kelayakan isi. Berikut adalah langkah-langkah untuk menganalisis hasil validasi.

a. Memasukkan data dari hasil penilaian validator ke dalam tabel 3.3 berikut:

Tabel 3.3
Penilaian Validator untuk Data Kevalidan Modul Pembelajaran Matematika

Aspek	**Kriteria**	**Validator**			**Rata-rata tiap kriteria**	**Rata-rata tiap aspek**
		1	2	3		
Kelayakan penyajian						
Kelayakan kebahasaan						
Kelayakan isi						
Rata-rata total validitas (RTV) modul pembelajaran matematika						

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

http://digilib.uinsby.ac.id/http://digilib.uinsby.ac.id/http://digilib.uinsby.ac.id/

b. Mencari rata-rata dari setiap kriteria dan semua validator dengan rumus berikut:

$$K_i = \frac{\sum_{j=1}^{n} V_{ji}}{n}$$

Keterangan :
K_i = Rata-rata kriteria ke-i
V_{ji} = skor hasil penilaian validator ke-j untuk indikator ke-i
n = banyaknya validator

c. Mencari rata-rata tiap aspek dengan rumus berikut :

$$A_i = \frac{\sum_{j=1}^{n} K_{ji}}{n}$$

Keterangan :
A_i = Rata-rata aspek ke-i
K_{ji} = skor hasil penelitian validator ke-i dan kriteria ke-j
n = banyaknya kriteria dalam aspek ke-i

d. Mencari rata-rata total (RTV modul siswa) dengan rumus berikut :

$$RTVModul = \frac{\sum_{j=1}^{n} A_{ji}}{n}$$

Keterangan :
RTV Modul = Rata-rata total validitas modul siswa
A_i = rata-rata untuk aspek ke-i
n = banyaknya aspek

e. Langkah selanjutnya menentukan kevalidan (RTV Modul) dengan mencocokkan hasil rata-rata total validasi yang diperoleh dengan yang sudah ditetapkan dalam tabel 3.4 berikut :

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

http://digilib.uinsby.ac.id/http://digilib.uinsby.ac.id/http://digilib.uinsby.ac.id/

Tabel 3.4
Kategori Kevalidan Modul Pembelajaran Matematika

Kategori	Keterangan
$4 \leq$ RTV Modul ≤ 5	Sangat Valid
$3 \leq$ RTV Modul < 4	Valid
$2 \leq$ RTV Modul < 3	Kurang Valid
$1 \leq$ RTV Modul < 2	Tidak Valid

3. Analisis Data Kepraktisan Modul Pembelajaran Matematika

Untuk mengetahui Kepraktisan modul pembelajaran matematika, validator juga mendeskripsikan kepraktisan modul pembelajaran menurut dua aspek, yaitu aspek teori dan aspek praktik. Analisis kepraktisan modul pembelajaran matematika dijelaskan di bawah ini :

a) Aspek Teori

Penilaian kepraktisan berdasarkan aspek teori merupakan tinjauan terhadap modul pembelajaran matematika yang dimaksudkan untuk mengidentifikasi dapat atau tidaknya digunakan dalam praktik berdasarkan teori yang mendasarinya. Kegiatan dalam menganalisis kepraktisan modul pembelajaran matematika dilakukan setelah melakukan teknik validasi. Setelah mendapatkan data mengenai hasil penilaian validator terhadap modul pembelajaran kemudian dianalisis dengan mencari nilai kepraktisan. Data kepraktisan dilakukan dengan perhitungan nilai akhir menggunakan rumus berikut:

$$\text{Nilai Akhir} = \frac{Jumlah\ skor\ yang\ diperoleh}{Jumlah\ skor\ maksimum}\ x\ 100$$

Nilai akhir yang diperoleh untuk data kepraktisan berdasarkan aspek teori dapat dilihat menggunakan kode seperti pada tabel 3.5 di bawah ini:

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

http://digilib.uinsby.ac.id/http://digilib.uinsby.ac.id/http://digilib.uinsby.ac.id/

Tabel 3.5
Kriteria Penilaian Kepraktisan Modul Pembelajaran Matematika

Nilai Akhir	Kode Nilai	Keterangan
Nilai akhir ≥ 85	A	Dapat digunakan tanpa revisi
$69 \leq$ Nilai akhir < 85	B	Dapat digunakan dengan sedikit revisi
$55 \leq$ Nilai akhir < 69	C	Dapat digunakan dengan banyak revisi
Nilai akhir < 55	D	Tidak dapat digunakan

Berdasarkan uraian di atas, modul pembelajaran dikatakan praktis secara teori apabila para validator menyatakan modul tersebut dapat digunakan di lapangan dengan "tanpa revisi" atau "sedikit revisi".

b) Aspek Praktik

Kepraktisan modul pembelajaran matematika berdasarkan aspek praktik diperoleh dari angket respons siswa terhadap modul pembelajaran matematika yang telah dikembangkan. Data yang diperoleh kemudian dianalisis dengan menggunakan statistik deskriptif dan dihitung persentase pertanyaan yang diajukan.

Untuk mengetahui hasil dari respons siswa, dapat dilakukan dengan menggunakan langkah-langkah sebagai berikut:

a. Memasukkan data yang diperoleh dari hasil observasi ke dalam tabel 3.6 berikut:[84]

[84] Nur Kholisoh, Skripsi: "Pengembangan Pembelajaran Matematika dengan Strategi *Active Knowledge Sharing* Menggunakan Media Web *PeerWise*", (Surabaya: UIN Sunan Ampel Surabaya, 2016), 68

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

http://digilib.uinsby.ac.id/http://digilib.uinsby.ac.id/http://digilib.uinsby.ac.id/

Tabel 3.6
Hasil Data Respons Siswa

No	Indikator yang dinilai	Frekuensi Pilihan				Total Respons Siswa	%NR	Kategori
		SS	S	KS	TS			
1.								
2.								
3.								

Keterangan:

SS = Sangat Setuju mempunyai skor 4
S = Setuju mempunyai skor 3
KS = Kurang Setuju mempunyai skor 2
TS = Tidak Setuju mempunyai skor 1

b. Menghitung banyak siswa yang memilih setiap pilihan jawaban dari setiap item pertanyaan yang ada.
c. Menghitung nilai respons siswa untuk setiap kategori jawaban dengan cara mengalikan banyaknya siswa yang memilih jawaban dengan skor pilihan jawaban tersebut.
d. Menghitung total nilai respons siswa pada setiap item pertanyaan .
e. Mencari persentase nilai respons siswa untuk setiap item pertanyaan dengan rumus sebagai berikut:

$$\%NR = \frac{\sum NR}{NR\max} \times 100\%$$

Keterangan :
%NR = Persentase nilai setiap item pertanyaan
∑NR = Total nilai setiap item pertanyaan
NR max = n × skor pilihan terbaik (4), dengan n adalah banyaknya siswa

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

http://digilib.uinsby.ac.id/http://digilib.uinsby.ac.id/http://digilib.uinsby.ac.id/

Angket respons siswa diberikan kepada siswa setelah menggunakan modul pembelajaran matematika berbasis STEM dengan model PBL. Modul pembelajaran matematika tergolong praktis secara praktik apabila hasil rata-rata persentase respons siswa lebih dari atau sama dengan 70%.[85]

4. Analisis Data Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Siswa

Tes kemampuan berpikir tingkat tinggi digunakan untuk menentukan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa. Hasil tes yang digunakan dalam penelitian ini adalah nilai tes siswa yang sudah mengerjakan soal kemampuan berpikir tingkat tinggi yang diberikan setelah penggunaan modul pembelajaran. Untuk menganalisis hasil tes kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa dapat dilakukan dengan cara berikut:

a. Menghitung nilai tes tulis yang sudah dilakukan siswa melalui jumlah skor yang diperoleh menggunakan pedoman perskoran seperti berikut :[86]

Tabel 3.7
Indikator Penskoran Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi

Skor	Indikator Penskoran
Indikator 1: Menganalisis	
0	Siswa tidak mampu melakukan analisis.
1	Siswa belum mampu memeriksa dan mengurai informasi secara tepat, belum mampu memformulasikan masalah sehingga langkah penyelesaian dan jawaban akhir tidak tepat

[85] Naila Q. A'yun, Skripsi: "Pengembangan Perangkat Pembelajaran Matematika Model Kooperatif Tipe Bamboo Berbasis Keunggulan Local Banyuwangi untuk Melatihkan Life Skill Peserta Didik", (Surabaya: UINSA, 2018), 46

[86] Etika Prasetyani, Yusuf Hartono, dan Ely Susanti, "Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Peserta Didik Kelas XI dalam Pembelajaran Trigonometri Berbasis Masalah di SMA Negeri 18 Palembang", Jurnal Gantang, 1:1, (Agustus, 2016), 34

http://digilib.uinsby.ac.id/http://digilib.uinsby.ac.id/http://digilib.uinsby.ac.id/

2	Siswa mampu memeriksa dan mengurai informasi secara tepat, mampu memformulasikan masalah, namun masih terdapat kesalahan dalam langkah penyelesaian dan jawaban akhir.
3	Siswa mampu memeriksa dan mengurai informasi secara tepat, memformulasikan masalah dan memberikan langkah-langkah dengan hampir tepat atau terdapat sedikit kesalahan dalam menjawab soal.
4	Siswa mampu memeriksa dan mengurai informasi secara tepat, mampu memformulasikan masalah, serta memberikan langkah-langkah penyelesaian dengan tepat.
Indikator 2: Mengevaluasi	
0	Siswa tidak mampu menilai, menyangkal, ataupun mendukung gagasan dan memberikan alasan yang mampu memperkuat jawaban yang diperoleh sama sekali.
1	Siswa belum mampu memberikan alasan yang diperoleh dengan tepat, namun jawaban sudah hampir mengarah ke penyelesaian yang tepat.
2	Siswa kurang mampu memberikan alasan yang mampu memperkuat jawaban yang diperoleh dengan tepat, sehingga belum mampu memberikan keputusan atau kesimpulan akhir.
3	Siswa mampu memberikan alasan yang mampu memperkuat jawaban yang diperoleh dengan tepat, namun tidak memberikan keputusan atau kesimpulan akhir.
4	Siswa mampu menilai, menyangkal dan mendukung suatu gagasan dan memberikan alasan yang mampu memperkuat jawaban yang diperoleh dengan tepat.

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

http://digilib.uinsby.ac.id/http://digilib.uinsby.ac.id/http://digilib.uinsby.ac.id/

Indikator 3: Mengkreasi	
0	Siswa tidak mampu merancang suatu cara untuk menyelesaikan masalah atau memadukan informasi menjadi strategi sama sekali.
1	Siswa belum mampu merancang suatu cara untuk menyelesaikan masalah atau memadukan informasi dengan tepat, namun rancangan jawaban sudah hampir mengarah ke cara yang tepat.
2	Siswa mampu merancang suatu cara untuk menyelesaikan masalah namun belum mampu memadukan informasi menjadi strategi yang tepat.
3	Siswa mampu merancang suatu cara untuk menyelesaikan masalah namun belum mampu memadukan informasi menjadi strategi dengan hampir tepat atau masih terdapat sedikit kesalahan dalam menulis jawaban.
4	Siswa mampu merancang suatu cara untuk menyelesaikan masalah atau memadukan informasi menjadi strategi yang tepat.

b. Mengkonversikan jumlah skor yang telah diperoleh siswa untuk mengetahui kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa dengan rumus:

$$\text{Nilai siswa} = \frac{Jumlah\ skor\ siswa}{Jumlah\ skor\ maksimum} \times 100$$

c. Menentukan tingkat kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa dapat dibagi menjadi lima kategori berdasarkan *international center of the assessment of higher order thinking* yang dikutip dalam jurnal yang ditulis oleh Prasetyani, seperti tabel 3.8 di bawah ini:[87]

[87] Etika Prasetyani, Yusuf Hartono, dan Ely Susanti, "Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Peserta Didik Kelas IX Dalam Pelajaran Trigonometri Berbasis Masalah di SMA Negeri 1 Palembang", Jurnal Gantang, 1:1, (Agustus, 2016), 34

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

http://digilib.uinsby.ac.id/http://digilib.uinsby.ac.id/http://digilib.uinsby.ac.id/

Tabel 3.8
Tingkat Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi

Nilai siswa	Kategori penilaian
Nilai siswa ≥ 80	Sangat baik
$60 \leq$ nilai siswa < 80	Baik
$40 \leq$ nilai siswa < 60	Cukup
$20 \leq$ nilai siswa < 40	Kurang
$0 \leq$ nilai siswa < 20	Sangat kurang

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

http://digilib.uinsby.ac.id/http://digilib.uinsby.ac.id/http://digilib.uinsby.ac.id/

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Data Uji Coba

1. Data Proses Pengembangan Modul Pembelajaran Matematika Berbasis STEM dengan Model PBL untuk Melatihkan Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Siswa

Model pengembangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah model pengembangan ADDIE yang terdiri dari lima tahapan, yaitu *analysis* (analisis), *design* (perancangan), *development* (pengembangan), *implementation* (penerapan) dan *evaluation* (evaluasi). Melalui tahapan tersebut terdapat beberapa kegiatan yang harus dilakukan. Proses pengembangan modul pembelajaran dapat dilihat pada tabel 4.1 berikut ini:

Tabel 4.1
Rincian Waktu dan Kegiatan Pengembangan Modul Pembelajaran Matematika

Tahap pengembangan	Tanggal	Kegiatan	Hasil yang diperoleh
Analysis (Analisis)	30 Januari 2023	Analisis Kurikulum	a) Data kurikulum yang diterapkan di UPT SMPN 9 Gresik untuk kelas VIII adalah kurikulum 2013 b) Rincian kompetensi dasar dan

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

http://digilib.uinsby.ac.id/http://digilib.uinsby.ac.id/http://digilib.uinsby.ac.id/

			indikator yang digunakan dalam kurikulum 2013 mengenai materi statistika.
		Analisis Siswa	a) Informasi terkait karakteristik siswa UPT SMPN 9 Gresik khususnya kelas VIII bahwa siswa memiliki kemampuan berpikir dengan tingkatan yang berbeda-beda.
		Analisis Materi Belajar	a) Data tentang bahan ajar yang digunakan oleh UPT SMPN 9 Gresik khususnya pada pembelajaran matematika kelas VIII.
		Identifikasi Kesenjangan	a) Data tentang kesulitan yang dialami siswa dalam

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

http://digilib.uinsby.ac.id/http://digilib.uinsby.ac.id/http://digilib.uinsby.ac.id/

			memahami materi pada pelajaran matematika.
Design (Perancangan)	23 Maret – 8 April 2023	Merancang Garis Besar Modul pembelajaran	a) Menghasilkan rancangan modul pembelajaran yang dikembangkan disesuaikan dengan tujuan yang ingin dicapai
		Merancang instrumen	a) Menghasilkan rancangan instrumen yaitu lembar validasi,lembar angket respons siswa, dan lembar tes kemampuan berpikir tingkat tinggi
Development (Pengembangan)	10 April – 15 Mei 2023	Pembuatan modul pembelajaran	a) Menghasilkan modul pembelajaran yang kemudian dikonsultasikan dengan dosen pembimbing, sebelum kemudian divalidasi oleh validator.

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

http://digilib.uinsby.ac.id/http://digilib.uinsby.ac.id/http://digilib.uinsby.ac.id/

	16-24 Mei 2023	Validasi Modul dan instrumen penelitian	a) Hasil validasi modul pembelajaran oleh para validator b) Saran dan perbaikan dan masukan dari validator terhadap modul pembelajaran yang dikembangkan.
	25-26 Mei 2023	Revisi Modul	a) Menghasilkan modul pembelajaran yang sudah diperbaiki sesuai saran perbaikan dan masukan dari para validator.
Implementation (Penerapan)	30 Mei 2023	Penerapan modul pembelajaran	a) Menerapkan modul pembelajaran dengan subjek siswa kelas VIII C UPT SMPN 9 Gresik
	31 Mei 2023	Tes kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa dan pengisian	a) Data tes kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa setelah menggunakan modul pembelajaran.

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

http://digilib.uinsby.ac.id/http://digilib.uinsby.ac.id/http://digilib.uinsby.ac.id/

		angket repons siswa	b) Data mengenai angket respons siswa setelah menggunakan modul pembelajaran.
Evaluation (Evaluasi).	1-3 Juni 2023	Penilaian (evaluasi)	a) Data penilaian terhadap hasil tes kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa, penilaiann angket respons siswa serta menyimpulkan hasil pengembangan modul.

Rangkaian proses pengembangan modul pembelajaran matematika berbasis STEM dengan model PBL untuk melatihkan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa ini dilakukan mulai tanggal 30 Januari – 3 Juni 2023

2. Data Kevalidan Modul Pembelajaran Matematika Berbasis STEM dengan Model PBL untuk Melatihkan Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Siswa

Penilaian validator terhadap modul pembelajaran matematika berbasis STEM dengan model PBL untuk melatihkan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa ini meliputi beberapa aspek, yaitu kelayakan isi, kelayakan penyajian, dan kelayakan kebahasaan. Adapun hasil penilaian kevalidan dari para validator dijabarkan sebagai berikut:

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

http://digilib.uinsby.ac.id/http://digilib.uinsby.ac.id/http://digilib.uinsby.ac.id/

Tabel 4.2
Data Hasil Validasi Modul Pembelajaran Matematika

No	Aspek Penilaian	Kategori	Validator		
			1	2	3
Kelayakan Penyajian					
1	Desain dibuat dengan rapi.		4	4	4
2	Desain dibuat dengan teratur.		4	4	4
3	Penggunaan huruf yang jelas dan terbaca.		3	4	5
4	Tampilan pada modul mampu memotivasi siswa dan menarik minat siswa.		4	4	4
Kelayakan Kebahasaan					
1	Menggunakan kaidah Bahasa Indonesia dengan baik dan benar.		4	4	5
2	Kesesuaian kalimat dengan tingkat perkembangan berpikir dan kemampuan siswa.		4	4	5
3	Kesederhanaan struktur kalimat.		4	4	5
4	Kejelasan petunjuk dan arahan.		4	4	5
Kelayakan Isi					
1	Kesesuaian materi dengan kompetensi dasar dan indikator.		4	4	4
2	Kesesuaian dengan kurikulum 2013.		4	4	5
3	Isi dan materi maupun soal mampu merangsang berpikir tingkat tinggi siswa		4	4	5
4	Kesesuaian dengan pola pikir siswa.		4	4	4
5	Memuat semua informasi penting yang terkait dengan indikator yang digunakan.		4	4	4
6	Memuat penugasan yang berhubungn dengan konsep yang ditemukan.		4	4	4
7	Tidak berfokus pada stereotip		4	4	5

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

http://digilib.uinsby.ac.id/http://digilib.uinsby.ac.id/http://digilib.uinsby.ac.id/

	tertentu (etnis, jenis kelamin, agama, dan kelas sosial).			

Berdasarkan tabel 4.2 di atas dapat dilihat bahwa aspek kelayakan penyajian terdapat 4 pernyataan, aspek kelayakan kebahasaan ada 4 pernyataan, dan aspek kelayakan isi ada 7 pernyataan. Setiap pernyataan yang disajikan mendapatkan skor oleh validator adalah pada rentang skor 4, dan 5. Skor 4 dengan kategori baik, dan 5 dengan kategori sangat baik.

3. Data Kepraktisan Modul Pembelajaran Matematika Berbasis STEM dengan Model PBL untuk Melatihkan Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Siswa

a. Aspek Teori

Dalam lembar validasi, selain memuat tentang penilaian kevalidan modul pembelajaran, juga disertakan penilaian kepraktisan modul pembelajaran. Hasil penilaian kepraktisan modul pembelajaran berdasarkan aspek teori disajikan pada tabel berikut:

Tabel 4.3
Data Kepratisan Modul Pembelajaran Matematika dari Aspek Teori

No	Validator	Nilai Akhir
1	Validator 1	79,90
2	Validator 2	80,00
3	Validator 3	92,22

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

b. Aspek Praktik

Aspek praktik pada penilaian kepraktisan modul pembelajaran matematika, dinilai dari hasil respons siswa terhadap modul pembelajaran yang telah disediakan oleh peneliti dan diberikan kepada siswa setelah menggunakan modul pembelajaran matematika. Berikut ini disajikan tabel hasil data respons siswa:

http://digilib.uinsby.ac.id/http://digilib.uinsby.ac.id/http://digilib.uinsby.ac.id/

Tabel 4.4
Data Hasil Respons Siswa Terhadap Penggunaan Modul Pembelajaran Matematika

No.	Pernyataan	Frekuensi Pilihan			
		SS	S	KS	TS
1	Tampilan modul pembelajaran matematika berbasis STEM-PBL ini menarik.	8	21	2	0
2	Modul pembelajaran matematika berbasis STEM-PBL ini membuat saya lebih bersemangat belajar matematika.	7	20	4	0
3	Dengan memakai modul pembelajaran matematika berbasis STEM-PBL belajar matematika tidak membosankan.	6	21	4	0
4	Modul pembelajaran matematika berbasis STEM-PBL ini membantu saya menguasai pelajaran matematika khususnya materi statistika (mean, median, dan modus).	3	26	1	1
5	Adanya kata motivasi dalam modul pembelajaran matematika berbasis STEM-PBL ini	7	20	4	0

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

http://digilib.uinsby.ac.id/http://digilib.uinsby.ac.id/http://digilib.uinsby.ac.id/

	berpengaruh terhadap sikap dan hasil belajar saya.				
6	Modul pembelajaran matematika berbasis STEM-PBL ini merupakan hal yang baru bagi saya sehingga menambah pengalaman saya	7	20	4	0
7	Saya tidak merasa terbebani dalam menggunakan modul pembelajaran matematika berbasis STEM-PBL ini.	7	23	1	0
8	Petunjuk dalam modul pembelajaran matematika berbasis STEM-PBL ini mudah saya pahami	4	23	2	2
9	Modul pembelajaran matematika berbasis STEM-PBL ini mudah saya pahami.	4	23	4	0
10	Dalam modul pembelajaran matematika berbasis STEM-PBL ini dapat membantu saya menentukan konsep sendiri.	4	21	4	2
11	Penyampaian materi dan penugasan dalam modul pembelajaran matematika berbasis STEM-PBL ini berkaitan dengan peningkatan berpikir	5	20	5	1

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

http://digilib.uinsby.ac.id/http://digilib.uinsby.ac.id/http://digilib.uinsby.ac.id/

	tingkat tinggi saya.				
12.	Modul pembelajaran matematika berbasis STEM-PBL ini memuat tes evaluasi yang dapat menguji seberapa jauh pemahaman saya tentang materi ststistika (mean, median, dan modus).	8	20	3	0
13.	Bahasa yang digunakan dalam modul pembelajaran matematika berbasis STEM-PBL ini sederhana dan mudah dipahami.	6	24	1	0
14.	Kalimat dan paragraf yang digunakan dalam modul pembelajaran matematika berbasis STEM-PBL ini jelas dan mudah dipahami.	11	18	2	0
15.	Huruf yang digunakan sederhana dan mudah dipahami	16	14	1	0

Berdasarkan tabel 4.5 di atas dapat dilihat bahwa penilaian dengan 15 pernyataan mendapat skor mulai 1,2,3,4, dan 5. Nilai yang telah diberikan oleh siswa kemudian dikelompokkan dalam tabel. Contoh, pada pernyataan pertama artinya ada 8 siswa memilih sangat setuju, 21 siswa memlih setuju, 2 siswa memilih kurang setuju, dan 0 siswa yang memilih tidak setuju. Data tersebut dikelompokkan dalam tabel degan tujuan mempermudah dalam proses analisis data.

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

http://digilib.uinsby.ac.id/http://digilib.uinsby.ac.id/http://digilib.uinsby.ac.id/

4. Data Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Siswa Setelah Menggunakan Modul Pembelajaran Matematika Berbasis STEM dengan Model PBL untuk Melatihkan Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Siswa

Hasil tes kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa setelah menggunakan modul pembelajaran berbasis STEM dengan model PBL untuk melatihkan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa disajikan pada tabel di bawah ini:

Tabel 4.5
Data Nilai Tes Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Siswa Setelah Menggunakan Modul Pembelajaran Matematika

No	Nama Siswa	Skor Soal Ke			Total Skor	Nilai
		1	2	3		
1	AZN	4	4	3	11	91,67
2	AHT	3	3	0	6	50,00
3	ASA	4	4	0	8	66,67
4	ARS	3	4	3	10	83,33
5	ATS	4	3	3	10	83,33
6	APD	4	4	3	11	91,67
7	AWW	2	4	3	9	75,00
8	AAF	4	4	3	11	91,67
9	AMM	3	3	0	6	50,00
10	BRI	4	4	4	12	100,00
11	DAW	4	3	3	10	83,33
12	DMH	4	3	3	10	83,33
13	FRS	4	3	3	10	83,33
14	FFI	4	4	3	11	91,67
15	GAK	4	3	0	7	58,33
16	KLA	4	3	3	10	83,33
17	MIS	4	4	3	11	91,67
18	MDN	4	4	3	11	91,67
19	MKN	4	4	0	8	66,67
20	MDM	3	3	3	9	75,00

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

http://digilib.uinsby.ac.id/http://digilib.uinsby.ac.id/http://digilib.uinsby.ac.id/

21	MBA	3	3	0	6	60,00
22	MAF	4	4	0	8	66,67
23	MFM	3	3	3	9	75,00
24	MWP	3	3	0	6	50,00
25	NFN	3	4	3	10	83,33
26	NSA	4	4	3	11	91,67
27	PAR	4	4	4	12	100,00
28	RAS	4	4	3	11	91,67
29	RFA	4	3	2	9	75,00
30	SSA	3	4	3	10	83,33
31	ZDP	4	4	3	11	91,67

Tes kemampuan berpikir tingkat tinggi terdiri dari 3 soal yang harus diselesaikan oleh siswa setelah menggunakan modul pembelajaran. Jawaban siswa yang telah terkumpul kemudian dinilai berdasarkan pedoman penilaian yang telah disiapkan.

B. Analisis Data

1. Analisis Proes Pengembangan Modul Pembelajaran Matematika Berbasis STEM dengan Model PBL untuk Melatihkan Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Siswa

a. Tahap Analisis (*Analysis*)

Tahap analisis dalam penelitian ini merupakan langkah awal yang dilakukan dalam penelitian. Tahap ini digunakan untuk menganalisis kebutuhan-kebutuhan yang diperlukan dalam pengembangan modul pembelajaran. Tahap analisis ini dilakukan analisis kurikulum, analisis siswa, analisis materi, dan identifikasi kesenjangan yang didapatkan melalui wawancara kepada guru di UPT SMPN 9 Gresik serta pengamatan yang dilakukan oleh peneliti. Berikut adalah perolehan hasil analisis kurikulum, analisis siswa, analisis materi dan identifikasi kesenjangan.

1) Analisis Kurikulum

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

http://digilib.uinsby.ac.id/http://digilib.uinsby.ac.id/http://digilib.uinsby.ac.id/

UPT SMPN 9 Gresik merupakan sekolah yang menggunakan kurikulum 2013 untuk kelas VIII dan IX. Pada tahap ini, peneliti menganalisis kompetensi dasar dan indikator yang harus dicapai siswa. Analisis ini bertujuan untuk mengidentifikasi, merinci, dan menyusun secara sistematis konsep-konsep yang akan digunakan sebagai bahan pembuatan modul.

Dalam pengembangan modul peneliti memilih materi statistika yang dibatasi pada sub bab ukuran pemusatan data tunggal (mean, median, dan modus) pada kelas VIII semester genap untuk dijadikan materi dalam pengembangan modul pembelajaran matematika berbasis STEM dengan model PBL untuk melatihkan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa. Adapun kompetensi dasar dan indikator sebagai berikut:

Tabel 4.6
Kompetensi Dasar dan Indikator yang digunakan

Kompetensi Dasar	Indikator
3.10 Menganalisis data berdasarkan distribusi data, nilai rata-rata, median, modus, dan sebaran data untuk mengambil kesimpulan, membuat keputusan, dan membuat prediksi.	3.10.1 Menentukan nilai rata-rata, median, dan modus suatu permasalahan.
4.10 Menyajikan dan menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan distribusi data, nilai rata-	4.10.1 Menyelesaikan permasalahan terkait dengan niai rata-rata, median,

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

http://digilib.uinsby.ac.id/http://digilib.uinsby.ac.id/http://digilib.uinsby.ac.id/

rata, median, modus, dan sebaran data untuk mengambil kesimpulan, membuat keputusan, dan membuat prediksi	dan modus 4.10.2 Menyajikan data dalam bentuk diagram batang

2) Analisis Siswa

Analisis siswa digunakan merancang pengembangan modul pembelajaran yang disesuaikan dengan karakteristik siswa. Hasil dari analisis siswa adalah sebagai berikut:

a) Hanya sebagian siswa yang aktif dalam pembelajaran matematika.
b) Banyak siswa yang merasa kesulitan dalam menyelesaikan soal matematika khususnya soal HOTS yang membutuhkan kemampuan berpikir tingkat tinggi. Siswa terbiasa menyelesaikan soal-soal umum yang terdapat dalam buku paket dari sekolah.

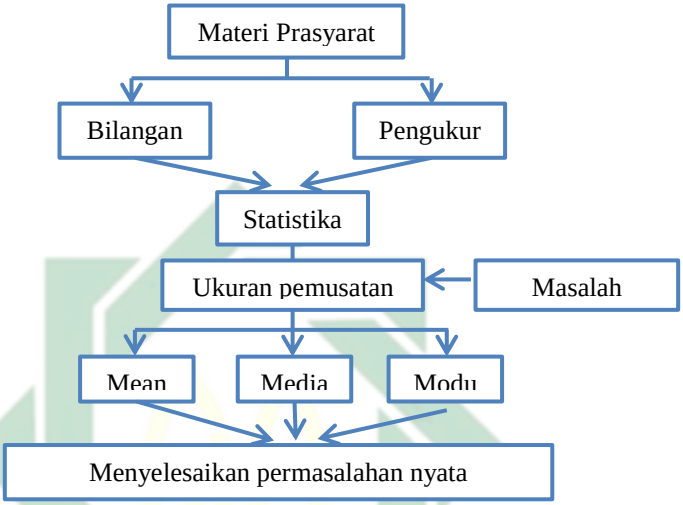
3) Analisis Materi Belajar

Analisis materi belajar merupakan tahap untuk menetapkan, merinci serta menyusun secara sistematis materi apa yang relevan untuk diajarkan yang berkaitan dengan STEM (*Science, Technoogy, Engineering, and Mathematics*). Materi pembelajaran yang dikembangkan dengan memberikan masalah kepada siswa dengan langkah-langkah PBL untuk melatih kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa dibatasi pada materi statistika dengan sub bab mean, median, dan modus.

Berikut adalah peta konsep pada materi yang dikembangkan dalam penelitian ini:

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

http://digilib.uinsby.ac.id/http://digilib.uinsby.ac.id/http://digilib.uinsby.ac.id/



Bagan 4.1
Isi Materi dalam Modul

4) Analisis Kesenjangan

Analisis kesenjangan ini dilakukan untuk menetapkan masalah mendasar yang melatar belakangi perlunya melakukan pengembangan modul pembelajaran berbasis STEM dengan model PBL untuk melatihkan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa. Setelah melakukan wawancara kepada guru matematika kelas VIII UPT SMPN 9 Gresik, peneliti mendapat informasi tentang keterbatasan sumber belajar yang digunakan siswa serta kurangnya memberikan kegiatan kepada siswa untuk melatih berpikir tingkat tinggi. Buku yang mereka gunakan juga hanya buku paket diperoleh dari sekolah. Hal ini membuat siswa memiliki motivasi belajar matematika yang rendah.

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

http://digilib.uinsby.ac.id/http://digilib.uinsby.ac.id/http://digilib.uinsby.ac.id/

Berdasarkan latar belakang tersebut peneliti mencoba memberikan hal baru, yaitu dengan mengembangkan modul pembelajaran berbasis STEM dengan model PBL untuk melatihkan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa. Dalam hal ini setiap siswa juga diberikan kesempatan untuk belajar secara mandiri menggunkan modul tersebut, akan tetapi siswa juga masih memerlukan bimbingan dalam penggunaan modul tersebut.

b. Tahap Perancangan (*Design*)

Tujuan dari tahap ini adalah merancang modul pembelajaran secara garis besar. Kegiatan perancangan antara lain mempelajari masalah yang ditemukan dan menemukan solusi untuk mengatasi masalah. Modul yang dikembangkan berisi materi dan contoh soal yang dapat melatih kemampuan berpikir tingkat tinggi serta penugasan yang berisi permasalahan yang memadukan antar empat disiplin ilmu STEM, di halaman akhir memuat latihan-latihan soal yang dapat menambahkan pemahaman terkait materi.

Modul pembelajaran yang dikembangkan menyesuaikan standar kompetensi inti dan kompetensi dasar berdasarkan kurikulum 2013. Modul pembelajaran matematika berbasis STEM dengan model PBL pada materi statistika ini merupakan modul cetak dengan ukuran A5. Desain produk pengembangan modul pembelajaran terdiri dari *cover*, halaman judul, kata pengantar, daftar isi, deskripsi modul, perunjuk penggunaan modul, kompetensi inti dan kompetensi dasar, indikator pencapaian pembelajaran, peta konsep, materi, penugasan, rangkuman, evaluasi, umpan balik, pembahasan evaluasi, daftar pustaka, dan profil penulis. Pada tahap ini juga dilakukan perancangan instrumen penelitian yang terdiri dari lembar validasi, lembar angket respons siswa, dan lembar tes kemampuan berikir tingkat tinggi siswa.

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

http://digilib.uinsby.ac.id/http://digilib.uinsby.ac.id/http://digilib.uinsby.ac.id/

c. Tahap Pengembangan (*Development*)

Pengembangan modul pembelajaran ini dikerjakan pada tanggal 10 april – 15 mei 2023. Pada tahap ini, peneliti merealisasikan dan memvalidasi modul pembelajaran matematika berbasis STEM dengan model PBL untuk melatihkan kemampuan berpikir tingkat tinggi ini. Peneliti merealisasikan rancangan modul pembelajaran yang dibuat sebelumnya menjadi produk yang nyata dengan menggunakan aplikasi *Canva*. Setiap hasil pengembangan modul dikonsultasikan dengan dosen pembimbing sehingga peneliti mendapat masukan untuk memperbaiki produk.

Setelah modul pembelajaran direvisi dari dosen pembimbing dan mendapat persetujuan untuk dilakukan validasi, peneliti melakukan validasi ke-tiga validator. Proses validasi dilakukan peneliti pada tanggal 16-24 Mei 2023. Berikut nama-nama validator modul pembelajaran tercantum pada tabel 4.7 di bawah ini:

Tabel 4.7
Daftar Nama Validator

No.	Nama Validator	Keterangan
1.	Lisanul Uswah Sadieda, S.Si., M.Pd	Dosen Pendidikan Matematika UIN Sunan Ampel Surabaya
2.	Dr. Suparto, M.Pd	Dosen Pendidikan Matematika UIN Sunan Ampel Surabaya
3.	Ustin, S.Pd	Guru Matematika UPT SMP Negeri 9 Gresik

d. Tahap Penerapan (*Implementation*)

Setelah modul pembelajaran matematika berbasis STEM dengan model PBL selesai direvisi dan produk

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

http://digilib.uinsby.ac.id/http://digilib.uinsby.ac.id/http://digilib.uinsby.ac.id/

dinyatakan valid dan praktis oleh validator, selanjutnya peneliti melakukan uji coba di kelas VIII-C UPT SMPN 9 dan telah dirancang jadwalnya sedemikian rupa. Pelaksanaan pembelajaran uji coba ini dilaksanakan dalam tiga hari, yaitu hari Senin tanggal 29 Mei 2023, hari selasa tanggal 30 Mei 2023, dan hari Rabu tanggal 31 Mei 2023 dengan jumlah siswa sebanyak satu kelas atau 31 siswa. Rincian jam pertemuannya dijelaskan dalam tabel berikut:

Tabel 4.8
Jadwal Kegiatan Uji Coba

Hari/ Tanggal	Rincian Jam Pertemuan
Senin/ 29 Mei 2023	**Pertemuan I** Alokasi Waktu: 1 x 40 menit Jam Pelajaran: 12.20 – 13.00 a) Membagikan modul pembelajaran kepada siswa kelas VIII-C b) Menjelaskan isi modul dan tujuan penelitian
Selasa/ 30 Mei 2023	**Pertemuan II** Alokasi waktu: 2 x 40 menit Jam pelajaran: 10:05 – 11:25 Kegiatan: a) Pembelajaran menggunakan modul pembelajaran matematika berbasis STEM dengan model PBL untuk melatih kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa.
Rabu/ 31 Mei 2023	**Pertemuan III** Alokasi waktu: 2 x 40 menit Jam pelajaran: 9:25 – 10:45 Kegiatan: a) Melakukan tes kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa. b) Mengisi angket respons siswa.

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

http://digilib.uinsby.ac.id/http://digilib.uinsby.ac.id/http://digilib.uinsby.ac.id/

e. Tahap Evaluasi (*Evaluation*)

Tahap evaluasi adalah tahap akhir dalam proses pengembangan yang dilakukan. Pada tahap ini, peneliti menganalisis kelayakan modul pembelajaran berdasarkan hasil validasi, angket, dan tes yang sudah dilakukan siswa. Peneliti melakukan analisis terhadap data yang telah diperoleh yaitu rata-rata tiap aspek penilaian modul maupun keseluruhan, kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa melalui hasil tes, dan kepraktisan modul melalui angket respons siswa. Selanjutnya peneliti akan membuat kesimpulan pada hasil pengembangan.

2. Analisis Kevalidan Modul Pembelajaran Matematika Berbasis STEM dengan Model PBL untuk Melatihkan Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Siswa

Berdasarkan data yang diperoleh pada tabel 4.2, maka diakukan analisis data kevalidan yang akan disajikan dalam tabel berikut:

Tabel 4.9
Analisis Hasil Data Validasi Modul Pembelajaran Matematika

Aspek Penilaian	Kategori	RK	RA
Kelayakan Penyajian	Desain dibuat dengan rapi.	4	4
	Desain dibuat dengan teratur.	4	
	Penggunaan huruf yang jelas dan terbaca.	4	
	Tampilan pada modul mampu memotivasi siswa dan menarik minat siswa.	4	
Kelayakan Kebahasaan	Menggunakan kaidah Bahasa Indonesia	4,33	4,33

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

http://digilib.uinsby.ac.id/http://digilib.uinsby.ac.id/http://digilib.uinsby.ac.id/

	dengan baik dan benar.		
	Kesesuaian kalimat dengan tingkat perkembangan berpikir dan kemampuan siswa.	4,33	
	Kesederhanaan struktur kalimat.	4,33	
	Kejelasan petunjuk dan arahan.	4,33	
Kelayakan Isi	Kesesuaian materi dengan kompetensi dasar dan indikator.	4	4,14
	Kesesuaian dengan kurikulum 2013.	4,33	
	Isi dan materi maupun soal mampu merangsang berpikir tingkat tinggi siswa.	4,33	
	Kesesuaian dengan pola pikir siswa.	4	
	Memuat semua informasi penting yang terkait dengan indikator yang digunakan.	4	
	Memuat penugasan yang berhubungan dengan konsep yang ditemukan.	4	
	Tidak berfokus pada stereotip tertentu (etnis, jenis kelamin, agama, dan kelas sosial).	4,33	
Rata-rata Total Validitas (RTV)			4,16

Keterangan:
RK: Rata-rata Kategori

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

http://digilib.uinsby.ac.id/http://digilib.uinsby.ac.id/http://digilib.uinsby.ac.id/

RA: Rata-rata Aspek

Berdasarkan hasil penilaian oleh validator yang tercantum pada tabel 4.9, diperoleh nilai rata-rata dari aspek kelayakan penyajian sebesar 4. Aspek kelayakan bahasa mendapat nilai rata-rata 4,33. Selanjutnya, untuk aspek kelayakan isi mendapatkan nilai rata-rata 4,14. Jadi diperoleh Rata-rata Total Validitas (RTV) dari para validator adalah 4,16. Berdasarkan rata-rata total validitas dengan kategori yang ditetapkan pada bab III, maka modul pembelajaran matematika berbasis STEM dengan model PBL ini termasuk dalam kategori "sangat valid". Sehingga dapat disimpulkan bahwa modul layak untuk diimplementasikan.

3. Analisis Kepratisan Modul Pembelajaran Matematika Berbasis STEM dengan Model PBL untuk Melatihkan Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Siswa

a) Aspek teori

Berikut adalah hasil analisis kepraktisan modul pembelajaran berdasarkan aspek teori:

Tabel 4.10
Analisis Data Hasil Kepraktisan Secara Teori Modul Pembelajaran Matematika

No	Validator	Nilai Akhir	Rata-rata nilai akhir	Kategori	Keterangan
1	Validator 1	78,67	83,11	B	Dapat digunakan dengan sedikit revisi
2	Validator 2	80,00			
3	Validator 3	90,67			

Berdasarkan teori kepraktisan modul pembelajaran matematika yang telah dijelaskan pada bab III, modul pembelajaran matematika dikatakan praktis secara teori apabila para validator menyatakan modul pembelajaran matematika dapat digunakan

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

http://digilib.uinsby.ac.id/http://digilib.uinsby.ac.id/http://digilib.uinsby.ac.id/

dengan sedikit revisi atau tanpa revisi. Berdasarkan tabel 4.10 di atas dapat disimpulkan bahwa modul pembelajaran matematika berbasis STEM dengan model PBL untuk melatih kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa dapat dikatakan praktis secara teori dengan kategori B dan dalam keterangan dapat digunakan dengan sedikit revisi.

b) Aspek praktik

Aspek kepraktisan secara praktik dilihat dari hasil respons siswa terhadap modul pembelajaran yang didapatkan dari angket respons siswa yang telah disediakan oleh peneliti. Angket respons siswa terhadap modul pembelajaran ini diberikan kepada siswa setelah proses penggunaan modul selesai. Berikut ini adalah deskripsi data respons siswa terhadap modul pembelajaran.

Tabel 4.11
Analisis Data Respons Siswa

No.	Pernyataan	Total Nilai	%NR
1	Tampilan modul pembelajaran matematika berbasis STEM-PBL ini menarik.	99	79,84%
2	Modul pembelajaran matematika berbasis STEM-PBL ini membuat saya lebih bersemangat belajar matematika.	96	77,42%
3	Dengan memakai modul pembelajaran matematika berbasis STEM-PBL belajar matematika tidak membosankan.	95	76,61%

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

http://digilib.uinsby.ac.id/http://digilib.uinsby.ac.id/http://digilib.uinsby.ac.id/

4	Modul pembelajaran matematika berbasis STEM-PBL ini membantu saya menguasai pelajaran matematika khususnya materi statistika (mean, median, dan modus).	93	75%
5	Adanya kata motivasi dalam modul pembelajaran matematika berbasis STEM-PBL ini berpengaruh terhadap sikap dan hasil belajar saya.	96	77,42%
6	Modul pembelajaran matematika berbasis STEM-PBL ini merupakan hal yang baru bagi saya sehingga menambah pengalaman saya	96	77,42%
7	Saya tidak merasa terbebani dalam menggunakan modul pembelajaran matematika berbasis STEM-PBL ini.	99	79,84%
8	Petunjuk dalam modul pembelajaran matematika berbasis STEM-PBL ini mudah saya pahami	91	73,39%
9	Modul pembelajaran matematika berbasis STEM-PBL ini mudah saya pahami.	93	75%

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

http://digilib.uinsby.ac.id/http://digilib.uinsby.ac.id/http://digilib.uinsby.ac.id/

10	Dalam modul pembelajaran matematika berbasis STEM-PBL ini dapat membantu saya menentukan konsep sendiri.	89	71,78%
11	Penyampaian materi dan penugasan dalam modul pembelajaran matematika berbasis STEM-PBL ini berkaitan dengan peningkatan berpikir tingkat tinggi saya.	91	73,39%
12.	Modul pembelajaran matematika berbasis STEM-PBL ini memuat tes evaluasi yang dapat menguji seberapa jauh pemahaman saya tentang materi ststistika (mean, median, dan modus).	98	79,03%
13.	Bahasa yang digunakan dalam modul pembelajaran matematika berbasis STEM-PBL ini sederhana dan mudah dipahami.	98	79,03%
14.	Kalimat dan paragraf yang digunakan dalam modul pembelajaran matematika berbasis STEM-PBL ini jelas dan mudah dipahami.	102	82,26%

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

http://digilib.uinsby.ac.id/http://digilib.uinsby.ac.id/http://digilib.uinsby.ac.id/

15.	Huruf yang digunakan sederhana dan mudah dipahami.	108	87,10%
Rata-rata			77,64%

Secara keseluruhan rata-rata respons siswa terhadap penggunaan modul pembelajaran berbasis STEM dengan model PBL untuk melatih kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa adalah 77,64%. Berdasarkan krteria kepraktisan modul pembelajaran matematika secara praktik yang terdapat dalam bab III, yaitu jika persentase respons siswa terhadap penggunaan modul pembelajaran matematika lebih dari atau sama dengan 70%, maka respons siswa dikatakan positif. Jadi sesuai dengan teori yang telah dijelaskan sebelumnya dan hasil presentase rata-rata respons siswa sebesar 77,64% maka respons siswa pada penggunaan modul pembelajaran matematika berbasis STEM dengan model PBL dikatakan praktis.

4. Analisis Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Siswa Setelah Menggunakan Modul Pembelajaran Matematika Berbasis STEM dengan Model PBL untuk Melatihkan Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Siswa

Berdasarkan data pada tabel 4.5 dapat dianalisis data persentase tingkat kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa berdasarkan interval skor yaitu sebagai berikut:

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

Tabel 4.12
Persentase Tingkat Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Siswa

Kategori	Interval Skor	Frekuensi	Persentase (%)
Sangat Baik	Nilai siswa ≥ 80	19 siswa	61,29%
Baik	$60 \leq$ Nilai siswa < 80	7 siswa	22,58%

http://digilib.uinsby.ac.id/http://digilib.uinsby.ac.id/http://digilib.uinsby.ac.id/

Cukup	$40 \leq$ Nilai siswa < 60	5 siswa	16,13%
Kurang	$20 \leq$ Nilai siswa < 40	-	-
Sangat Kurang	$0 \leq$ Nilai siswa < 20	-	-
Jumlah		31 siswa	100%

Berdasarkan tabel di atas terdapat 19 siswa dengan persentase 61,29% termasuk dalam kategori memiliki tingkat kemampuan berpikir tingkat tinggi sangat baik, 7 siswa dengan persentase 22,58% termasuk dalam kategori memiliki tingkat kemampuan berpikir tingkat tinggi baik, dan 5 siswa dengan persentase 16,13% termasuk dalam kategori memiliki tingkat kemampuan berpikir tingkat tinggi cukup. Sehingga dapat disimpulkan bahwa modul pembelajaran berbasis STEM dengan model PBL dapat melatihkan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa karena 19 siswa memiliki kategori sangat baik dan 7 siswa memiliki kategori baik.

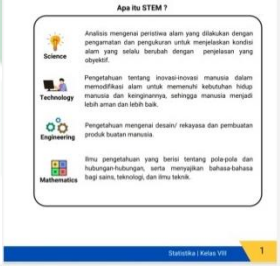
C. Revisi Produk

Dalam penelitian ini, proses rangkaian validasi modul dilaksanakan selama kurang lebih satu minggu. Namun sebelum melakukan validasi kepada validator peneliti meminta dosen pembimbing terlebih dahulu untuk melakukan telaah terhadap modulyang sudah dibuat, agar mendapatkan beberapa saran dan perbaikan sehingga menghasilkan modul pembelajaran matematika yang lebih baik sebelum divalidasi oleh validator yang berkompeten. Hasil perbaikan dari dosen pembimbing dapat dilihat di tabel 4.13 berikut:

Tabel 4.13
Perbaikan dari Dosen Pembimbing

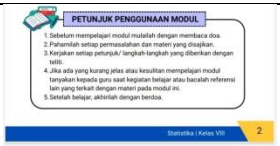
No	Sebelum Perbaikan	Setelah Perbaikan
1.	Pada penulisan kalimat motivasi “Man Jadda Wa jadda” kurang tepat.	Penulisan kalimat motivasi “Man Jadda Wa jadda” yang tepat adalah “Man

http://digilib.uinsby.ac.id/http://digilib.uinsby.ac.id/http://digilib.uinsby.ac.id/

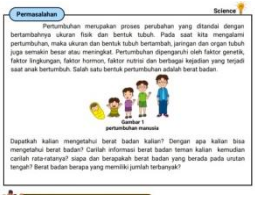
	 Gambar 4.1 Tampilan kalimat motivasi sebelum perbaikan	Jadda Wajada". **Gambar 4.2 Tampilan kalimat motivasi setelah perbaikan**
2.	Pada bagian deskripsi modul, pengertian STEM harus dipastikan sesuai dengan teori yang digunakan, aspek STEM yang digunakan dalam modul juga belum dicantumkan.  **Gambar 4.3 Tampilan aspek STEM sebelum perbaikan**	Aspek STEM yang digunakan dalam modul dicantumkan dalam deskripsi modul untuk memperjelas STEM yang terdapat dalam modul. **Gambar 4.4 Tampilan aspek STEM setelah perbaikan**
3.	Pada bagian petunjuk penggunaan modul masih belum jelas dan belum mencakup semua kegiatan yang ada dalam modul pembelajaran.	Pada bagian petunjuk penggunaan modul diperjelas dan ditambah arti dari simbol-simbol yang digunakan dalam modul pembelajaran.

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

http://digilib.uinsby.ac.id/http://digilib.uinsby.ac.id/http://digilib.uinsby.ac.id/

<table>
<tr>
<td></td>
<td> 

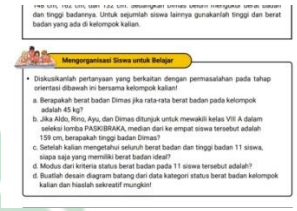
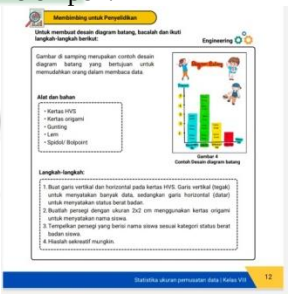
Gambar 4.5
Tampilan petunjuk penggunaan modul sebelum perbaikan</td>
<td>

Gambar 4.6
Tampilan petunjuk penggunaan modul setelah perbaikan</td>
</tr>
<tr>
<td>4.</td>
<td>Permasalahan yang ada dalam modul masih kurang melatih kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa, serta aspek STEM harus dijadikan satu dalam permasalahan.
 

Gambar 4.7
Tampilan permasalahan sebelum perbaikan</td>
<td>Permasalahan pada modul dirubah menjadi seperti gambar di bawah ini

Gambar 4.8
Tampilan permasalahan setelah perbaikan</td>
</tr>
</table>

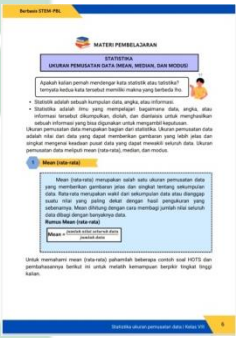
http://digilib.uinsby.ac.id/http://digilib.uinsby.ac.id/http://digilib.uinsby.ac.id/

5.	Pertanyaan pada point (b) masih biasa, sebaiknya diganti dengan pertanyaan yang lebih membuat siswa berpikir tingkat tinggi. **Gambar 4.9 Tampilan pertanyaan pada poin (b) sebelum perbaikan**	Pertanyaan pada point (b) ditambahkan permasalahan dengan nilai median yang sudah diketahui, sehingga menjadi seperti gambar di bawah ini:  **Gambar 4.10 Tampilan pertanyaan pada poin (b) setelah perbaikan**
6.	Kegiatan untuk mendesain diagram batang masih terlihat biasa dan mudah, sebaikya dibuat yang lebih kreatif. **Gambar 4.11 Tampilan kegiatan mendesain diagram batang sebelum perbaikan**	Kegiatan untuk mendesain diagram batang diubah dengan membuat digram batang berisi nama-nama siswa yang ada dalam kelompok.  **Gambar 4.12 Tampilan kegiatan mendesain diagram batang setelah perbaikan**

http://digilib.uinsby.ac.id/http://digilib.uinsby.ac.id/http://digilib.uinsby.ac.id/

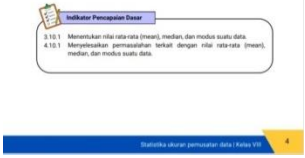
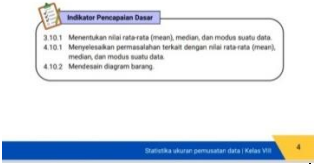
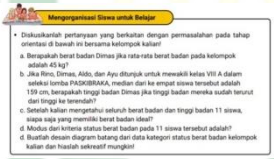
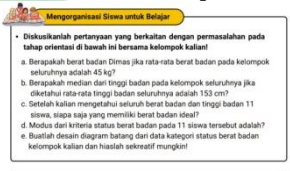
Tabel berikut menunjukkan revisi modul pembelajaran matematika yang dilakukan berdasarkan saran dan masukan validator pada saat proses validasi untuk menghasilkan modul pembelajaran yang layak digunakan:

Tabel 4.14
Daftar Revisi Modul Oleh Validator

No	Sebelum Revisi	Sesudah Revisi
1.	Materi pembelajaran ditaruh di tengah-tengah pada bagian langkah PBL tahap 3 yaitu membimbing untuk penyelidikan **Gambar 4.13 Tampilan materi pembelajaran sebelum revisi**	Materi pembelajaran ditaruh di awal.  **Gambar 4.14 Tampilan materi pembelajaran setelah revisi**
2.	Indikator pencapaian dasar tidak ada kalimat mendesain diagram batang tetapi di soal terdapat kalimat membuat desain diagram batang	Menambahkan indikator pencapaian dasar dengan membuat desain diagram batang.

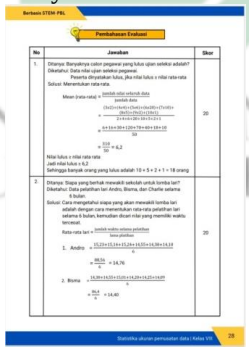
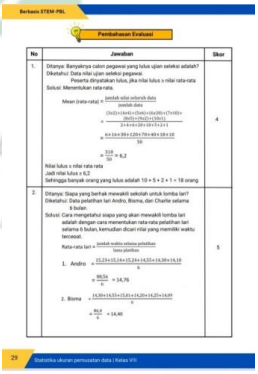
UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

http://digilib.uinsby.ac.id/http://digilib.uinsby.ac.id/http://digilib.uinsby.ac.id/

	 **Gambar 4.15 Tampilan indikator pencapaian dasar sebelum revisi**	 **Gambar 4.16 Tampilan indikator pencapaian dasar setelah revisi**
3.	Pada pertanyaan point (b) tidak memuat tinggi badan semua kelompok tetapi hanya beberapa nama yang digunakan dalam soal.  **Gambar 4.17 Tampilan pertanyaan pada poin (b) sebelum revisi**	Pertanyaan point (b) diubah sehingga memuat semua data tinggi badan siswa dalam kelompok.  **Gambar 4.18 Tampilan pertanyaan pada poin (b) setelah revisi**
4.	Pada tahap menganalisis dan mengevaluasi pemecahan masalah hanya ditulis perintah "simpulkan pembelajaran yang telah kalian lakukan"	Dilakukan penambahan perintah yaitu "untuk melatih kemampuan berpikir tingkat tinggi kalian, maka kerjakan soal evaluasi yang ada pada halaman 26"

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

http://digilib.uinsby.ac.id/http://digilib.uinsby.ac.id/http://digilib.uinsby.ac.id/

	 Gambar 4.19 Tampilan langkah menganalisis dan evaluasi pemecahan masalah sebelum revisi	 **Gambar 4.20 Tampilan langkah menganalisis dan evaluasi pemecahan masalah setelah revisi**
5.	Pemberian skor pada pembahasan harus sesuai dengan langkah dalam menyelesaikan soal.  **Gambar 4.21 Tampilan pedoman perskoran sebelum revisi**	Pemberian skor soal menjadi seperti dibawah ini:  **Gambar 4.22 Tampilan pedoman perskoran setelah revisi**

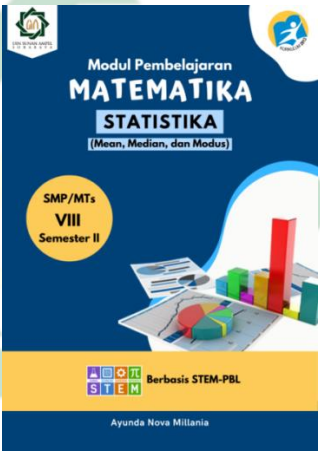
http://digilib.uinsby.ac.id/http://digilib.uinsby.ac.id/http://digilib.uinsby.ac.id/

D. Kajian Produk Akhir

Hasil akhir dari produk pengembangan modul pembelajaran berbasis STEM dengan model PBL untuk melatihkan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa pada materi statistika ditampilkan sebagai berikut:

1. Tampilan Awal/ *Cover*

Pada tampilan *cover*, berisi judul nama pengembang, logo UINSA, logo kurikulum 2013, dan jenjang pendidikan siswa.



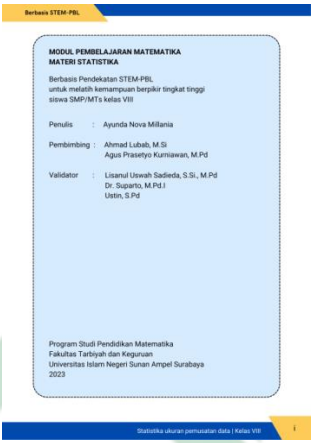
Gambar 4.23
***Cover* modul pembelajaran**

2. Tampilan Halaman Judul

Pada tampilan halaman judul ini berisi judul modul, nama pengembang, nama dosen pembimbing, nama validator, dan jurusan pendidikan penulis.

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

http://digilib.uinsby.ac.id/http://digilib.uinsby.ac.id/http://digilib.uinsby.ac.id/



Gambar 4.24
Halaman Judul

3. Tampilan Pendahuluan Modul Pembelajaran

a. Kata pengantar

Tampilan kata pengantar ini berisi ucapan terimakasih, tujuan pembuatan modul, dan kritik serta saran dari pembaca.

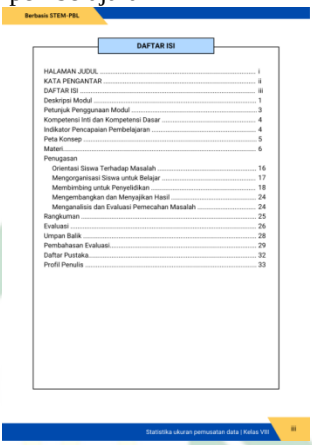
Gambar 4.25
Kata Pengantar

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

http://digilib.uinsby.ac.id/http://digilib.uinsby.ac.id/http://digilib.uinsby.ac.id/

b. Daftar isi

Tampilan daftar isi berisi sekumpulan urutan bab dalam modul pembelajaran



Gambar 4.26
Daftar Isi

c. Deskripsi modul

Tampilan deskripsi modul berisi tentang penjelasan modul yang telah dikembangkan yaitu modul pembelajaran matematika berbasis STEM dengan model PBL untuk melatihkan kemampuan berpkir tingkat tinggi siswa. Pada bagian ini juga dijelaskan mengenai komponen STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*) secara umum dan aspek STEM yang ada dalam modul pembelajaran.

Tampilan deskripsi modul juga menjelaskan menganai langkah-langah pembelajaran dalam modul pembelajaran. Langkah pembelajaran yang digunakan dalam modul adalah PBL (*Problem Based Learning*) dengan lima tahap pembelajaran yaitu, orientasi siswa tergadap masalah, mengprganisasi siswa untuk belajar, membimbing untuk penyelidikan, mengembangkan dan menyajikan hasil, dan menganalisis serta evaluasi pemecahan masalah.

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

http://digilib.uinsby.ac.id/http://digilib.uinsby.ac.id/http://digilib.uinsby.ac.id/

Gambar 4.27
Deskripsi Modul

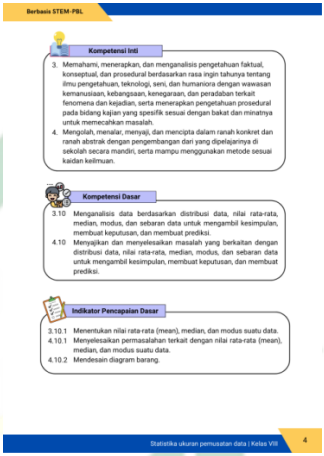
d. Petunjuk penggunaan modul
Tampilan petunjuk penggunaan modul berisi petunjuk dan arti simbol-simbol yang digunakan dalam modul pembelajaran.

Gambar 4.28
Petunjuk Penggunaan Modul

http://digilib.uinsby.ac.id/http://digilib.uinsby.ac.id/http://digilib.uinsby.ac.id/

e. Kompetensi Inti (KI), kompetensi Dasar (KD), dan Indikator Pencapaian Dasar (IPK)

Pada bagian ini ditampilkan KI 3 dan KI 4 berdasarkan Permendikbud No. 37 Tahun 2018. KD yang digunakan dalam modul pembelajaran ini adalah KD 3.10 dan 4.10.



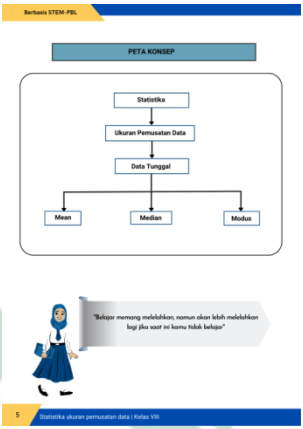
Gambar 4.29
Kimpetensi Inti, Kompetensi Dasar, dan Indikator Pencapaian Dasar

f. Peta konsep

Tampilan pada peta konsep disajikan agar siswa mengetahui alur dan sub materi dari statistika. Berikut tampilan peta konsep yang disajikan dalam modul.

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

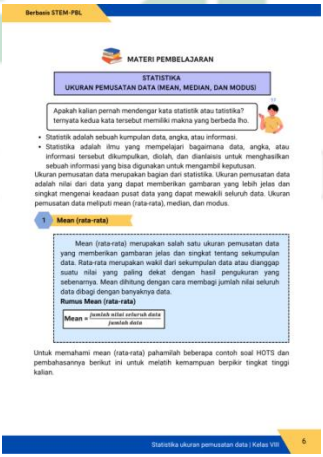
http://digilib.uinsby.ac.id/http://digilib.uinsby.ac.id/http://digilib.uinsby.ac.id/



Gambar 4.30
Peta Konsep

4. Tampilan Materi

Tampilan pada materi terdapat penjelasan tentang mean, median, dan modus serta diberikan contoh soal HOTS untuk melatih kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa.



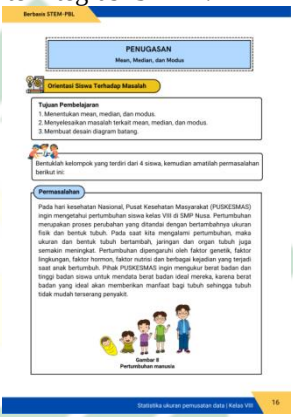
Gambar 4.31
Materi dan contoh soal dalam modul

http://digilib.uinsby.ac.id/http://digilib.uinsby.ac.id/http://digilib.uinsby.ac.id/

5. Tampilan Penugasan yang diintegrasikan dengan STEM dengan langkah PBL

a. Tahap orientasi siswa pada masalah

Pada tampilan penugasan dituliskan langkah-langkah pembelajaran PBL, pada tahap pertama adalah orientasi siswa pada masalah, yang di dalamnya memuat tujuan pembelajaran serta permasalahan terintegrasi STEM.



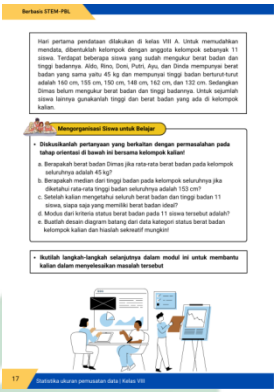
Gambar 4.32
Tahap orientasi siswa pada masalah

b. Tahap mengorganisasi siswa untuk belajar

Pada tahap kedua adalah mengorganisasi siswa untuk belajar yang didalamnya berisi pertanyaan soal yang terintegrasis STEM dari permasalahan yang harus diselesaikan oleh siswa secara berkelompok.

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

http://digilib.uinsby.ac.id/http://digilib.uinsby.ac.id/http://digilib.uinsby.ac.id/


Berbasis STEM-PBL

Hari pertama pendataan dilakukan di kelas VIII A. Untuk memudahkan mendata, dibentuklah kelompok dengan anggota kelompok sebanyak 11 siswa. Terdapat beberapa siswa yang sudah mengukur berat badan dan tinggi badannya. Aldo, Rino, Doni, Putri, Ayu, dan Dinda mempunyai berat badan yang sama yaitu 45 kg dan mempunyai tinggi badan berturut-turut adalah 160 cm, 155 cm, 150 cm, 148 cm, 162 cm, dan 132 cm. Sedangkan Dimas belum mengukur berat badan dan tinggi badannya. Untuk sejumlah siswa lainnya gunakanlah tinggi dan berat badan yang ada di kelompok kalian.

Mengorganisasi Siswa untuk Belajar

- **Diskusikanlah pertanyaan yang berkaitan dengan permasalahan pada tahap orientasi di bawah ini bersama kelompok kalian!**
  a. Berapakah berat badan Dimas jika rata-rata berat badan pada kelompok seluruhnya adalah 45 kg?
  b. Berapakah median dari tinggi badan pada kelompok seluruhnya jika diketahui rata-rata tinggi badan seluruhnya adalah 153 cm?
  c. Setelah kalian mengetahui seluruh berat badan dan tinggi badan 11 siswa, siapa saja yang memiliki berat badan ideal?
  d. Modus dari kriteria status berat badan pada 11 siswa tersebut adalah?
  e. Buatlah desain diagram batang dari data kategori status berat badan kelompok kalian dan hasilah seknsatif mungkin!

- **Ikutilah langkah-langkah selanjutnya dalam modul ini untuk membantu kalian dalam menyelesaikan masalah tersebut**

17 Statistika ukuran pemusatan data | Kelas VIII

Gambar 4.33
Tahap mengorganisasi siswa untuk belajar

c. Tahap membimbing untuk penyelidikan aspek "Teknologi"

Pada tahap ini dilakukan kegiatan yang melibatkan aspek STEM yaitu "Teknologi" dengan pengukuran berat badan dan tinggi badan menggunakan alat timbangan digital dan stature meter.

Berbasis STEM-PBL

Membimbing untuk Penyelidikan

Technology

Untuk mengetahui berat badan, kalian dapat menggunakan alat timbangan berat badan, salah satunya yaitu timbangan digital. Timbangan digital adalah timbangan badan yang menggunakan sensor dan juga layar LCD sebagai penampil hasil pengukuran. Sedangkan untuk mengetahui tinggi badan, kalian dapat menggunakan alat stature yang dapat mengukur tinggi badan dengan panjang rentangan 0 - 200 cm

Gambar 9
Timbangan digital

Gambar 10
stature meter

Setelah melakukan pengukuran masukkan datanya dalam tabel yang masih kosong di bawah ini:

No	Nama	Berat Badan (Kg)	Tinggi badan (cm)
1.	Aldo	45	160
2.	Rino	45	155
3.	Doni	45	150
4.	Putri	45	148
5.	Ayu	45	162
6.	Dinda	45	132
7.	Dimas	x	y
8.	.....	.....	.....
9.	.....	.....	.....
10.	.....	.....	.....
11.	.....	.....	.....

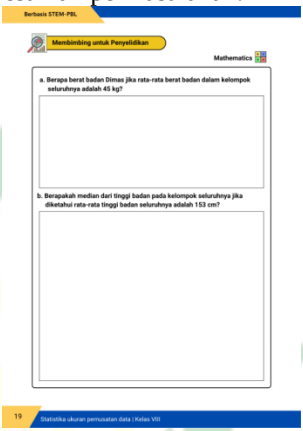
Statistika ukuran pemusatan data | Kelas VIII 18

Gambar 4.34
Tahap membimbing untuk penyelidikan aspek "Teknologi

http://digilib.uinsby.ac.id/http://digilib.uinsby.ac.id/http://digilib.uinsby.ac.id/

d. Tahap membimbing untuk penyelidikan aspek "Matematika"

Pada tahap ini siswa melakukan kegiatan pada aspek STEM yaitu "Matematika" dengan melakukan perhitungan mean, median, dan modus untuk menyelesaikan permasalahan.



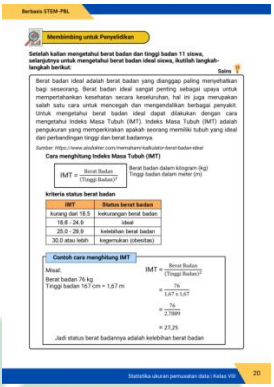
Gambar 4.35
Tahap membimbing untuk penyelidikan aspek "Matematika"

e. Tahap membimbing untuk penyelidikan aspek "Sains"

Pada tahap ini dilakukan kegiatan yang melibatkan aspek STEM yaitu "Sains". Siswa mengkategorikan kriteria berat badan dalam kelompok mereka.

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

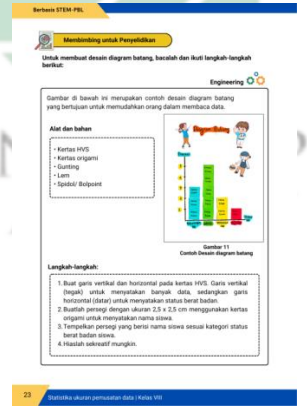
http://digilib.uinsby.ac.id/http://digilib.uinsby.ac.id/http://digilib.uinsby.ac.id/



Gambar 4.36
Tahap membimbing untuk penyelidikan aspek "Sains"

f. Tahap membimbing untuk penyelidikan aspek "Desain"

Pada tahap ini dilakukan kegiatan yang melibatkan aspek STEM yaitu "Desain". Siswa membuat desain diagram batang kriteria berat badan dalam kelompok mereka menggunakan alat dan bahan yang sudah ditentukan.

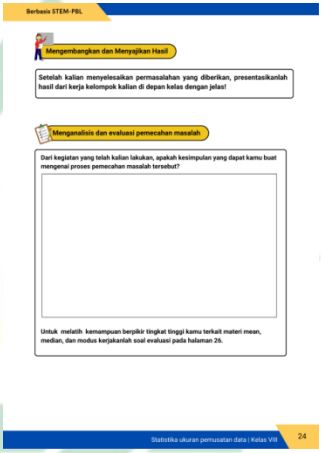


Gambar 4.37
Tahap membimbing untuk penyelidikan aspek "Desain"

http://digilib.uinsby.ac.id/http://digilib.uinsby.ac.id/http://digilib.uinsby.ac.id/

g. Tahap mengembangkan dan menyajikan hasil serta tahap menganalisis dan evaluasi pemecahan masalah

Pada tahap mengembangkan dan menyajikan hasil, siswa diminta untuk mempresentasikan hasil dari kerja kelompok di depan kelas. Sedangkan tahap menganalisis dan evaluasi pemecahan masalah, siswa diminta untuk menyimpulkan mengenai kegiatan dalam proses pemecahan masalah serta mengerjakan soal evaluasi dalam modul.



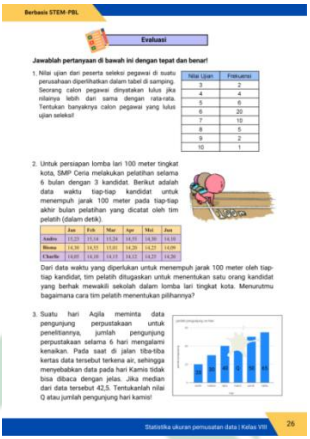
Gambar 4.38
Tahap mengembangkan dan menyajikan hasil serta tahap menganalisis dan evaluasi pemecahan masalah

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

6. Tampilan Soal Evaluasi

Pada soal evaluasi terdapat 5 soal esai yang merupakan kategori soal kemampuan berpikir tingkat tinggi.

http://digilib.uinsby.ac.id/http://digilib.uinsby.ac.id/http://digilib.uinsby.ac.id/



Gambar 4.39
Evaluasi

7. **Tampilan Umpan Balik**

Pada bagian umpan balik siswa dapat mengetahui kategori penguasaan mereka terhadap materi setelah mengerjakan soal evaluasidalam modul.

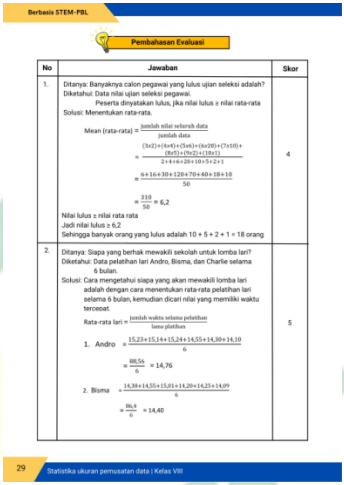
Gambar 4.40
Umpan Balik

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A

http://digilib.uinsby.ac.id/http://digilib.uinsby.ac.id/http://digilib.uinsby.ac.id/

8. Tampilan Pembahasan Evaluasi

Dalam tampilan pembahasan evaluasi terdapat pembahasan dan skor dari soal evaluasi, sehingga siswa mampu mengukur materi mana saja yang telah dikuasai dan yang belum dikuasai.



Gambar 3.41
Pembahasan Evaluasi

9. Tampilan Daftar Pustaka

Daftar pustaka berisi rujukan atau referensi yang digunakan dalam mengembanganken modul pembelajaran.

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

http://digilib.uinsby.ac.id/http://digilib.uinsby.ac.id/http://digilib.uinsby.ac.id/

Gambar 4.42
Daftar Pustaka

10. Tampilan Profil Penulis

Pada profil penulis berisi nama, tempat taggal lahir, alamat, program studi, instansi, email, dan sosial media dari penulis.

Gambar 4.43
Profil Penul

UIN SU EL
S U R A

http://digilib.uinsby.ac.id/http://digilib.uinsby.ac.id/http://digilib.uinsby.ac.id/

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian pengembangan modul pembelajaran matematika berbasis STEM dengan model PBL untuk melatihkan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa, dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Proses pengembangan modul pembelajaran matematika berbasis STEM dengan model PBL untuk melatihkan kemampuan berpikir tingkat tinggi menggunakan pengembangan ADDIE yang terdiri dari 5 tahap yaitu: *Analysis* (analisis), *Design* (desain), *Development* (pengembangan), *Implementation* (implementasi), dan *Evaluation* (evaluasi). Dalam tahap analisis dilakukan (a) analisis kurikulum, adapun kurikulum yang digunakan dalam sekolah yang digunakan untuk penelitian adalah kurikulum 2013 untuk kelas VIII dan IX, (b) analisis siswa, dalam hal ini hanya sebagaian siswa yang aktif dalam pembelajaran serta banyak siswa yang masih mengalami kesulitan dalam menyelesaikan soal kemampuan berpikir tingkat tinggi, (c) analisis materi belajar, materi yang digunakan adalah statitistika yang berfokus pada ukuran pemusatan data, dan (d) analisis kesenjangan, dalam hal ini sekolah yang digunakan untuk penelitian hanya menggunakan satu sumber belajar yaitu buku paket yang diperoleh dari sekolah . Dalam tahap desain dilakukan perancangan modul pembelajaran berbasis STEM dengan model PBL, angket respons siswa, serta tes kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa. Pada tahap pengembangan dilakukan pembuatan modul pembelajara pada aplikasi *canva* dan melakukan bimbingan kepada dosen pembimbing sebelum melakukan validasi kepada validator, setelah dosen pembimbing menyatakan layak divalidasi, maka modul dan instrumen divalidasi oleh validator. Dalam tahap implementasi, modul yang sudah dilakukan perbaikan dari saran validator

http://digilib.uinsby.ac.id/http://digilib.uinsby.ac.id/http://digilib.uinsby.ac.id/

dan dinyatakan layak untuk di uji cobakan, maka modul diimplementasikan kepada kelas VIII sebanyak satu kelas di sekolah UPT SMPN 9 Gresik. Tahap terakhir yaitu tahap evaluasi dengan melakukan analisis data dan penilaian untuk menyimpulkan hasil penelitian.

2. Modul pembelajaran matematika berbasis STEM dengan model PBL untuk melatihkan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa mendapatkan skor rata-rata total adalah 4,16 dari para validator dan dikategorikan sangat valid.
3. Modul pembelajaran matematika berbasis STEM dengan model PBL untuk melatihkan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa yang dikembangkan memenuhi aspek praktis secara teori dengan perolehan nilai akhir B dari ketiga validator dengan kategori dapat digunakan dengan sedikit revisi, dan praktis secara praktik dengan hasil persentase respons siswa sebesar 77,64%
4. Berdasarkan hasil tes kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa, didapatkan bahwa 19 siswa dengan kategori sangat baik, 7 siswa dengan kategori baik, dan 5 siswa dengan kategori cukup.

B. Saran

Berdasarkan simpulan yang disampaikan peneliti, berikut beberapa saran yang diberikan:

1. Modul pembelajaran matematika berbasis STEM dengan model PBL ini masih terbatas pada materi statistika ukuran pemusatan data mean,median, dan modus saja. Bagi pembaca atau peneliti lain yang tertarik dengan penelitian ini sekiranya dapat menyempurnakan penelitian ini dengan mengembangkan modul pembelajaran matematika berbasis pada model lain serta pada materi matematika yang lain, sehingga siswa memiliki sumber belajar yang bervariasi.
2. Bagi penelitian selanjutnya yang tertarik meneliti kemampuan berpikir tingkat tinggi, sebaiknya dapat mengembangkan modul pembelajaran dengan desain yang lebih menarik serta dapat membuat soal-soal *open ended* yang lebih banyak dan bervariasi, kemudian untuk soal-

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

http://digilib.uinsby.ac.id/http://digilib.uinsby.ac.id/http://digilib.uinsby.ac.id/

soal kemampuan berpikir tingkat tinggi sebaiknya harus mempunyai penyelesaian yang lebih dari satu.

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

http://digilib.uinsby.ac.id/http://digilib.uinsby.ac.id/http://digilib.uinsby.ac.id/

DAFTAR PUSTAKA

bidin, Z., & Tohir, M. (2019). Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi dalam Memecahkan Deret Aritmatika Dua Dimensi Berdasarkan Takstonomi Bloom. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Matematika , 1*, 45.

Afandi, M. F. (2020). *Skripsi: Pengembangan Modul Aljabar Berbasis Metode Resistasi untuk Melatih Kemampuan Literasi Matematika.* Surabaya: UINSA.

Amalia, A., & Pujiastuti, H. (2020). Analisis Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Pada Siswa SMP YPWKS Cilegon dalam Menyelesaikan Soal Pola Bilangan. Wahana Didaktia, 18:3, 253

Ariani, L., Sudirman, S., & Nurhayati, S. (2019). Analisis Berpikir Kreatif Pada Penerapan Problem Based Learning Berpendekatan Science, Tecnology, Engineering, and Mathematics. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia , 13*, 2309.

Arikunto, S. (2006). *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktek.* Jakarta: PT. Adi Mahasatya.

Arsyad, A. (2011). *Media Pembelajaran.* Jakarta: Rajawali Press.

Astawan, I. G., Anggraeni, N. M., & Dkk. (2021). Improving Higher Order Thinking Skills (HOTS) Trough the Trikayya Parisudha Learning Model. *International Journal of Elementary Education , 5*, 555.

A'yun, N. Q. (2018). *Skripsi: Pengembangan Perangkat Pembelajaran Matematika Model Kooperatif Tipe Bamboo Berbasis Keunggulan Local Banyuwangi Untuk Melatihkan Life Skill Peserta Didik.* Surabaya: UINSA.

http://digilib.uinsby.ac.id/http://digilib.uinsby.ac.id/http://digilib.uinsby.ac.id/

Budiarta, K. (2018). Potret Implementasi Pembelajaran Berbasis Higher Order Thiking Skills (HOTS) di Sekolah Dasar Kota Medan. *Jurnal Pembangunan Perkotaan , 6*, 103.

Budiarta, K., Harahap, M. H., & Faisal, E. M. (2018). Potret Implementasi Pembelajaran Berbasis Higher Order Thinking Skills (HOTS) di Sekolah Dasar Kota Medan. *Jurnal Pengembangan Perkotaan , 6*, 103.

Dalyana. (2004). *Tesis: Pengembangan Perangkat Pembelajaran Matematika Realistik Pada Pokok Bahasan Perbandinan di Kelas 2 SLTP.* Surabaya: Program Pasca Sarjana UNESA.

Darhim. (1993). *Workshop Matematika.* Jakarta: Depdikbud.

Davidi, & DKK. (2021, Januari). Integrasi Pendekatan STEM Untuk Peningkatan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Sekolah Dasar. *Universitas Katolik Indonesia Pnulus* , 12.

Djalal, F. (2017). Optimalisasi Pembelajaran Melalui Pendekatan, Strategi, dan Model Pembelajaran. *Sabilarrasyad , 11*, 34.

Ernawati. (2007). *Skripsi: Pengembangan Perangkat Pembelajaran Beah Ketupat dengan Pendekatan Kontekstual dan Memperhatikan Terhadap Geometri Vanhielle.* Surabaya: UNESA.

Faida, A. N. (2021). *Pengembangan Modul Elektronik Berbasis RICORSE untuk Melatihkan Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Peserta Didik.* Surabaya: UINSA.

Handayani, S., Rachmawati, D., & Wahyono, H. (2019). *Evaluasi Pembelajaran Berbasis STEM Mata Pelajaran Ekonomi.* Malang: Literindo Berkah Karya.

http://digilib.uinsby.ac.id/http://digilib.uinsby.ac.id/http://digilib.uinsby.ac.id/

Heong, Y. M. (2022). The Level Of Marzano Higher Order Thinking Skills Among Tecnical Education Student. *International Journal Of Social and Humanity , 1*, 121.

Hosnan. (2014). *Pendekatan Saintifik dan Kontekstual dalam Pembelajaran Abad 21*. Bogor: Ghalia Indonesia.

Isharyadi, R., & Ario, M. (2019). Praktikalitas dan Efektivitas Modul Geometri Transformasi Berbantuan Geogebra bagi Peserta Didik Pendidikan Matematika. *Jurnal Absis , 1*, 89.

Jailani, & DKK. (2018). *Desain Pembelajaran Matematika Untuk Melatihkan Higher Order Thinking Skills.* Yogyakarta: UNY Press.

Kelly T.R., Knowles. (2016). *A Conceptual Framework for Integrated STEM Education. International Journal of STEM Education*, 3,1

Khabibah, S. (2006). *Disertasi Doktor: Pengembangan Model Pembelajaran Matematika dengan Soal Terbuka Untuk Meningkatkan Kratifitas Peserta Didik Sekolah Dasar*. Surabaya: UNESA.

Kholisoh, Nur. (2016). *Skripsi: Pengembangan Pembelajaran Matematika dengan Strategi Active Knowledge Sharing Menggunakan Media Web PeerWise. Surabaya: UIN Sunan Ampel Surabaya*

Komandoko; Suherman. (2017). Profil Intuisi Matematis Siswa dalam Pemecahan Masalah Matematika Ditinjau dari Gaya Kognitif Field Independent dan Field Dipendent. *Jurnal Penelitian LPPM IKIP PGRI Madiun , 5*, 2.

Krathwohl, D. R. (2022). A Revision of Bloom's Taxonomy: An Overview. *Theory Into Practice , 41*, 215.

Latifah, Sri. (2014).Implementasi Pembelajaran Berbasis STEM di Sekolah. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika, 3*.

http://digilib.uinsby.ac.id/http://digilib.uinsby.ac.id/http://digilib.uinsby.ac.id/

Magdalena, I., Hidayah, A., & Safitri, T. (2021). Analisis Kemampuan Peserta Didik pada Ranah Kofnitif, Afektif, Psikomotorik SiswaKelas II-B SDN Kunciran 5 Tangerang. *Jurnal Pendidikan Ilmu Sosial , 3*, 50.

Mayer. *Designing Learning Modules For Inserrice Teacher Education.* Australia: Centre for Advancement of Teaching.

Mulyani, T. (2019). Pendekatan Pembelajaran STEM Untuk Menghadapi Revolusi Industry 4.0. *Universitas Negeri Semarang* , 456.

Mustofa, M. R. (2021). Efektivitas Model Pembelajaran Problem Based Learning Berbasis STEM Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa. *Jurnal Tadris IPA , 1*, 375.

Nahdi, D. S. (2019). Mengembangkan Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi Siswa dalam Pembelajaran Matematika. *Jurnal Elementaria Edukasi , 2*, 47.

Nasution. (2011). *Berbagai Pendekatan Dalam Proses Belajar Mengajar*. Jakarta: PT Bumi Aksara.

Ndiung, S., & Jediut, M. (2020). Pengembangan Instrumen Tes Hasil Belajar Matematika Peserta Didik Sekolah Dasar Berorientasi Pada Berpikir Tingkat Tinggi. *Premiere Education: Jurnal Pendidikan Dasar dan Pembelajaran , 10*, 95.

Nieveen, N. (1999). *Design Approach and Tools in Education and Training.* Dordrecht: Kluwer Academic Publisher.

Nurhadi. (2004). *Pembelajaran Kontekstual dan Penerapan dalam KBK.* Malang: Universitas Negeri Malang.

Plomp, Tjeerd. *Educational Design Research: an Introduction,* (Netherlands: Netherlands Institute for Curriculum Development, 2007), 15

http://digilib.uinsby.ac.id/http://digilib.uinsby.ac.id/http://digilib.uinsby.ac.id/

Prasetyani, E., Hartono, Y., & Susanti, E. (2016). Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Peserta Didik Kelas IX Dalam Pembelajaran Trigonometri Berbasis Masalah di SMA Negeri 18 Palembang. *Jurnal Gantang , 1*, 33.

Pratiwi, N. W., Dewi, N. S., & Paramartha, A. Y. (2019). The Reflection of HOTS in ELF Teachers Summative Assesment. *Journal of Education Research and Evaluation , 3*, 128.

Putri, N. A. (2022). *Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis PJBL-STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics) untuk Melatihkan Kemampuan Berpikir Kreatif Peserta Didik.* Surabaya: UINSA.

Sanders Mark. (2009). *STEM, STEM Education, STEMmania*. *The Technology Teacher*, 68, 21

Saraswati, P. M., & Agustika, G. N. (2020). Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Dalam Menyelesaikan Soal HOTS Pelajaran Matematika. *Jurnal Ilmiah Sekolah Dasar , 4*, 260.

Sari, S. N., Nurdianti, D., & Maulana, B. S. (2022). Telaah Pengintegrasian STEAM Pada Model Problem Based Learning Terhadap Adversity Quotient Siswa Dalam Pembelajaran Matematika. *PRISMA , 5*, 600.

Sartika, D. (2019). Pentingnya Pendidikan Berbasis STEM Dalam Kurikulum 2013. *Jurnal Ilmu Sosial dan Pendidikan , 3*, 92.

Setiawan, H., Dafik, & Lestari, N. (2014, November). Soal Matematika Dalam PISA Kaitannya dengan Literasi Matematika dan Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi. *Prosiding Seminar Nasional Matematika* , 248.

Setiawan, P. (2016). *Pengembangan Pembelajaran Berbasis Otak dalam Pembelajaran Matematika Untuk Meningkatkan*

http://digilib.uinsby.ac.id/http://digilib.uinsby.ac.id/http://digilib.uinsby.ac.id/

Kemampuan Berpikir Kritis. Singaraja: Universitas Pendidikan Gnesha Singaraja.

Suarjana, I. M., Riastini, N. P., & Pustika, G. N. (2017). Penerapan Pendekatan Kontekstual Berbantuan Media Konkret untuk Meningkatkan Aktivitas dan Hasil Belajar. *International Journal of Elementary Education , 1*, 103.

Suastika, I. K., & Rahmawati, A. (2019). Pengembangan Modul Pembelajaran Matematika dengan Pendekatan Kontekstual. *Jurnal Pendidikan Matematika Indonesia , 4*, 58.

Sudjana, N., & Rivai, A. (2003). *Teknologi Pengajaran.* Bandung: Sinar Baru Algensindo.

Sudrajat, A. *Pengertian Pendekatan, Strategi, Metode, Teknik, dan Model Pembelajaran.* diakses pada 10 januari jam 10.12, http://file.upi.edu/Direktori/FIP/JUR._PEND._LUAR_SEKOLAH/1970121011998022-IPP_SARIPAH/Pengertian_Pendekatanx.pdf

Sugiyono. (2016). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D.* Bandung: PT. Alfabet.

Sukiman. *Pengembangan Media Pembelajaran.* Yogyakarta: PEDAGOGIKA.

Suryosubroto. (1983). *Sistem Pengajaran Dengan Modul.* Jakarta: Bina Aksara.

Susanto. (2020). Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) Terhadap Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi (HOTS) Ditinjau dari Motivasi Belajar Siswa. *JMPIS , 1*, 129.

Syahrir, & Suliswati. *Pengembangan Modul Pembelajaran Matematika Peserta Didik SMP.* Mataram: IKIP Mataram.

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

http://digilib.uinsby.ac.id/http://digilib.uinsby.ac.id/http://digilib.uinsby.ac.id/

Syauqi, K. (2012). *Pengembangan Media Pembelajaran Modul Interaktif Las Busur Manual di SMK Negeri 1 Sedayu.* Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta.

Taufiq, A. (2009). *Inovasi Pendidikan Melalui Problem Based Learning.* Jakarta: Kencana Prenada Media Grub.

Torlakson, T. *Inovative: A Blueprint for Science, Technology, Engineering, and Mathematics in California Public Education.*

Wardana, N. (2012). Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Masalah dan Ketahanmalangan Terhadap Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi dan Pemahaman Konsep Fisika. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran IPA , 2*.

Winami, J., & DKK. (2016). STEM: APA, MENGAPA, DAN BAGAIMANA. *Pros. Semnas Pend. IPA Pascasarjana UM , 1*.

Winarso, W. (2014). Membangun Kemampuan Berpikir Matematika Tingkat Tinggi Melalui Pendekatan Induktif, Deduktif dan Induktif-Deduktif dalam Pembelajaran Matematika. *Eduma: Pembelajaran Pendidikan Matematika , 3*, 97.

Yuliasari, E. (2017). Eksperimen Model PBL dan Model GDL Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Sistematis Ditinjau dari Kemandirian Belajar. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika , 6*, 2.

Zulaiha, F., & Kusuma, D. (2020). Pengembangan Modul Berbasis STEM untuk Siswa SMP. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Teknologi , 6*, 247.

http://digilib.uinsby.ac.id/http://digilib.uinsby.ac.id/http://digilib.uinsby.ac.id/