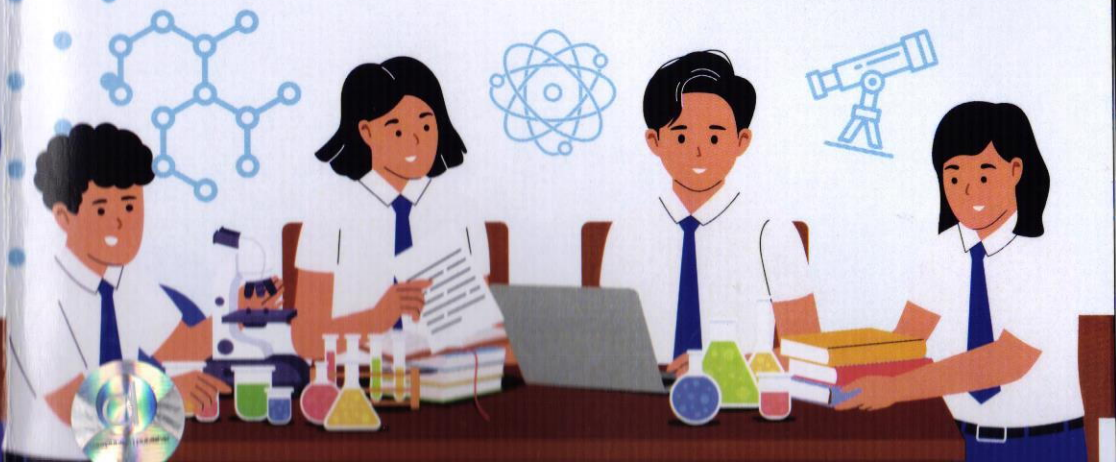




Dr. M. Andy Rudhito, S.Pd.

Pembelajaran **STEAM**

pada Jenjang Pendidikan Menengah Pertama



Pembelajaran STEAM

Pembelajaran STEAM

pada Jenjang Pendidikan Menengah Pertama

oOepublish

UU No. 28 Tahun 2014 tentang Hak Cipta

Fungsi dan Sifat Hak Cipta Pasal 4

Hak Cipta sebagaimana dimaksud dalam Pasal 3 huruf a merupakan hak eksklusif yang terdiri atas hak moral dan hak ekonomi.

Pembatasan Pelindungan Pasal 26

Ketentuan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 23, Pasal 24, dan Pasal 25 tidak berlaku terhadap:

- i. Penggunaan kutipan singkat Ciptaan dan/atau produk Hak Terkait untuk pelaporan peristiwa aktual yang ditujukan hanya untuk keperluan penyediaan informasi aktual;
- ii. Penggandaan Ciptaan dan/atau produk Hak Terkait hanya untuk kepentingan penelitian ilmu pengetahuan;
- iii. Penggandaan Ciptaan dan/atau produk Hak Terkait hanya untuk keperluan pengajaran, kecuali pertunjukan dan Fonogram yang telah dilakukan Pengumuman sebagai bahan ajar; dan
- iv. Penggunaan untuk kepentingan pendidikan dan pengembangan ilmu pengetahuan yang memungkinkan suatu Ciptaan dan/atau produk Hak Terkait dapat digunakan tanpa izin Pelaku Pertunjukan, Produser Fonogram, atau Lembaga Penyiaran.

Sanksi Pelanggaran Pasal 113

1. Setiap Orang yang dengan tanpa hak melakukan pelanggaran hak ekonomi sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf i untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 1 (satu) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp100.000.000 (seratus juta rupiah).
2. Setiap Orang yang dengan tanpa hak dan/atau tanpa izin Pencipta atau pemegang Hak Cipta melakukan pelanggaran hak ekonomi Pencipta sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf e, huruf d, huruf f, dan/atau huruf h untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 3 (tiga) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp500.000.000,00 (lima ratus juta rupiah).

Pembelajaran STEAM

pada Jenjang Pendidikan Menengah Pertama

Dr. M. Andy Rudhito, S.Pd.

Penulis : Dr. M. Andy Rudhito, S.Pd.
Proofreader : Asshifa Tantri Kumala
Desain Cover : Dwi Novidiantoko
Tata Letak : Titis Y.

Ukuran:
xviii, 170 hlm., Uk.: 15.5x23 cm

ISBN:
978-634-01-3350-9

Cetakan Pertama:
Juli 2026

Hak Cipta 2026 pada Penulis

Diterbitkan oleh:
PENERBIT DEEPUBLISH
(Grup Penerbitan CV BUDI UTAMA)
Anggota IKAPI (076/DIY/2012)
Jl. Rajawali, Gg. Elang 6, No. 3, Drono, Sardonoharjo, Ngaglik, Sleman
Jl. Kaliurang Km. 9,3 – Yogyakarta 55581
Telp./Faks : (0274) 4533427
Website : www.penerbitdeepublish.com
www.deepublishstore.com
E-mail : cs@deepublish.co.id

Hak cipta dilindungi undang-undang.

Dilarang keras menerjemahkan, memfotokopi, atau memperbanyak sebagian atau seluruh isi buku ini tanpa izin tertulis dari penerbit.

Isi di luar tanggung jawab percetakan.

KATA PENGANTAR PENERBIT

Puji syukur kami panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena berkat rahmat dan karunia-Nya, buku *Pembelajaran STEAM pada Jenjang Pendidikan Menengah Pertama* dapat terwujud dan hadir di tengah-tengah masyarakat. Sebagai penerbit yang berkomitmen untuk mencerdaskan, membahagiakan, dan memuliakan umat manusia, kami merasa terhormat dapat berkontribusi dalam penyebaran ilmu pengetahuan dan pendidikan melalui penerbitan karya ini.

Uraian buku ini mengajak pembaca bergerak dari landasan konseptual menuju praktik pembelajaran di kelas dan sekolah. Pembaca dipandu memahami hakikat STEAM, karakter peserta didik pada jenjang pendidikan menengah pertama, hubungan STEAM dengan Kurikulum Merdeka dan Profil Pelajar Pancasila, perancangan masalah kontekstual, *design thinking*, integrasi seni dan budaya, literasi digital, diferensiasi, model pembelajaran, manajemen kelas, kolaborasi guru lintas mata pelajaran, serta pengembangan proyek yang terhubung dengan kehidupan sekolah dan masyarakat.

Buku ini juga memperkuat sisi asesmen dan pengembangan ekosistem. Di dalamnya dibahas asesmen formatif dan sumatif, rubrik proses dan produk, refleksi peserta didik dan guru, evaluasi program, pengembangan profesional guru, kemitraan sekolah, kepemimpinan kepala sekolah, serta strategi menghadapi tantangan implementasi STEAM. Lampiran yang disediakan membantu pembaca mengadaptasi gagasan buku ke dalam perangkat pembelajaran yang dapat digunakan di kelas nyata. Dengan demikian, buku ini diharapkan menjadi jembatan antara gagasan akademik dan kebutuhan praktis sekolah dalam membangun pembelajaran yang menantang, kreatif, kolaboratif, dan berpihak pada pertumbuhan peserta didik.

Terima kasih dan penghargaan terbesar kami sampaikan kepada penulis, Dr. M. Andy Rudhito, S.Pd., yang telah memberikan kepercayaan, perhatian, dan kontribusi penuh demi kesempurnaan buku ini. Kami berharap karya ini dapat memberikan kontribusi yang signifikan dalam

perkembangan keilmuan di Indonesia. Semoga buku ini tidak hanya menjadi sumber informasi yang berharga, tetapi juga menginspirasi pembacanya untuk terus berkembang dan berkontribusi dalam membangun bangsa yang lebih baik.

Hormat Kami,
Penerbit Deepublish

KATA PENGANTAR

Pendidikan pada jenjang pendidikan menengah pertama berada pada masa yang amat menentukan. Peserta didik sedang bergerak dari cara belajar yang sangat konkret menuju kemampuan menalar, merancang, menguji, berargumentasi, dan membuat keputusan yang lebih bertanggung jawab. Pada masa ini, pembelajaran tidak cukup hanya menyampaikan pengetahuan yang terpisah-pisah. Peserta didik perlu mengalami belajar sebagai kegiatan memahami dunia, memecahkan persoalan, berkolaborasi, dan menghasilkan gagasan yang bermakna.

Buku ini hadir untuk membantu pendidik dan calon pendidik memahami pembelajaran STEAM (*Science, Technology, Engineering, Arts, Mathematics*) sebagai pendekatan lintas disiplin yang menghubungkan sains, teknologi, rekayasa, seni, dan matematika dalam pengalaman belajar yang kontekstual. STEAM tidak dipahami semata-mata sebagai kegiatan membuat produk, melainkan sebagai cara berpikir dan cara belajar yang membantu peserta didik membaca persoalan, menyelidiki data, merancang solusi, mempertimbangkan nilai estetika dan kemanusiaan, serta mengomunikasikan hasilnya kepada orang lain.

Buku ini berupaya menjembatani gagasan konseptual dengan kebutuhan praktis guru. Uraian tentang kurikulum, desain pembelajaran, model pembelajaran, asesmen, refleksi, dan ekosistem sekolah disusun agar dapat digunakan oleh guru, dosen LPTK, mahasiswa calon guru, kepala sekolah, komunitas belajar guru, dan fasilitator pengembangan kurikulum.

Semoga buku ini mendorong semakin banyak praktik pembelajaran yang menantang, menyenangkan, relevan, dan berpihak pada pertumbuhan peserta didik. Pembelajaran STEAM yang baik tidak dimulai dari alat yang mahal, melainkan dari kepekaan guru membaca konteks, keberanian membuka ruang kolaborasi, dan kesediaan menjadikan kelas sebagai tempat tumbuhnya rasa ingin tahu, kreativitas, serta tanggung jawab.

Yogyakarta, Juni 2026

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR PENERBIT	v
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR SINGKATAN	xviii

BAGIAN I MEMAHAMI STEAM PADA JENJANG PENDIDIKAN MENENGAH PERTAMA..... 1

BAB 1 MENEMUKAN KEMBALI MAKNA BELAJAR MELALUI STEAM

A. Belajar yang Menyentuh Kehidupan	2
B. Dari STEM ke STEAM	3
C. Mengapa Jenjang Pendidikan Menengah Pertama Strategis	4
D. STEAM sebagai Jalan menuju Pembelajaran Mendalam	5
E. Catatan Praktis dan Pengembangan	5

BAB 2 HAKIKAT PEMBELAJARAN STEAM

A. STEAM sebagai Integrasi yang Bermakna	8
B. Lima Unsur STEAM	9
C. Ciri-Ciri Pembelajaran STEAM yang Kuat	10
D. Kesalahpahaman yang Perlu Dihindari	11
E. Catatan Praktis dan Pengembangan	12

BAB 3 PENDIDIKAN MENENGAH PERTAMA SEBAGAI RUANG TUMBUH STEAM

A. Karakter Peserta Didik pada Jenjang Pendidikan Menengah Pertama	14
B. Kurikulum Merdeka dan Peluang Integrasi STEAM	15

C. STEAM, Intrakurikuler, Kokurikuler, dan Proyek Penguatan Profil Pelajar Pancasila	16
D. Sekolah sebagai Laboratorium Kehidupan	16
E. Catatan Praktis dan Pengembangan	17

BAB 4 KETERAMPILAN ABAD KE-21 DAN PROFIL PELAJAR PANCASILA DALAM STEAM

A. Keterampilan Abad ke-21 sebagai Kebutuhan Hidup	20
B. Profil Pelajar Pancasila dan Karakter Pembelajaran STEAM	21
C. Dari Kompetensi menuju Kebiasaan Belajar	22
D. Implikasi bagi Guru	22
E. Catatan Praktis dan Pengembangan	23

BAGIAN II MERANCANG PEMBELAJARAN STEAM

BAB 5 MEMETAKAN CAPAIAN, TUJUAN PEMBELAJARAN, DAN TEMA STEAM

A. Memulai dari Capaian Pembelajaran, Bukan dari Produk	26
B. Dari CP ke Tujuan Pembelajaran dan Alur Tujuan Pembelajaran	27
C. Memilih Tema STEAM yang Bermakna	28
D. Pemetaan Lintas Mata Pelajaran secara Realistik	28
E. Catatan Praktis dan Pengembangan	29

BAB 6 MERANCANG MASALAH KONTEKSTUAL DAN PERTANYAAN PEMANTIK

A. Masalah sebagai Pintu Masuk Belajar	32
B. Kriteria Masalah STEAM yang Layak	33
C. Menyusun Pertanyaan Pemantik	34
D. Dari Masalah ke Skenario Pembelajaran	34
E. Catatan Praktis dan Pengembangan	35

BAB 7	DESIGN THINKING DAN PROSES REKAYASA DALAM STEAM	37
A.	Berpikir dari Pengguna dan Kebutuhan Nyata	37
B.	Siklus <i>Design Thinking</i> dan Proses Rekayasa	38
C.	Prototipe, Uji Coba, dan Revisi	38
D.	Menjaga Kedalaman Konsep dalam Proses Desain	39
E.	Catatan Praktis dan Pengembangan	40
BAB 8	MENGINTEGRASIKAN SENI, BUDAYA, DAN KREATIVITAS DALAM STEAM	42
A.	Seni sebagai Cara Berpikir	42
B.	Kreativitas yang Berakar pada Batasan	43
C.	Budaya Lokal sebagai Sumber Gagasan	43
D.	Komunikasi Visual dan Gelar Karya	44
E.	Catatan Praktis dan Pengembangan	44
BAB 9	TEKNOLOGI, DATA, DAN LITERASI DIGITAL DALAM STEAM	47
A.	Teknologi sebagai Alat Berpikir	47
B.	Data sebagai Dasar Keputusan	48
C.	Kecerdasan Buatan dan Etika Digital	48
D.	Teknologi Tepat Guna untuk Sekolah	49
E.	Catatan Praktis dan Pengembangan	49
BAB 10	DIFERENSIASI DAN INKLUSI DALAM PEMBELAJARAN STEAM	52
A.	Mengakui Keberagaman Peserta Didik	52
B.	<i>Universal Design for Learning</i> dalam STEAM	53
C.	Diferensiasi Konten, Proses, Produk, dan Lingkungan	53
D.	<i>Scaffolding</i> , Peran Kelompok, dan Asesmen Inklusif	54
E.	Catatan Praktis dan Pengembangan	55

BAGIAN III	IMPLEMENTASI PEMBELAJARAN STEAM DI KELAS DAN SEKOLAH	57
BAB 11	MODEL PEMBELAJARAN YANG MENDUKUNG STEAM	58
A.	Model Pembelajaran sebagai Wadah Pengalaman STEAM	58
B.	<i>Project-Based Learning</i> dan <i>Problem-Based Learning</i>	59
C.	<i>Inquiry, Design-Based Learning</i> dan <i>Maker Education</i>	60
D.	Memilih dan Memadukan Model secara Realistik	60
E.	Catatan Praktis dan Pengembangan	61
BAB 12	MANAJEMEN KELAS, WAKTU, ALAT, DAN BAHAN	64
A.	Manajemen Kelas sebagai Syarat Keberhasilan STEAM	64
B.	Mengatur Waktu Proyek	64
C.	Mengelola Alat, Bahan, Ruang, dan Keselamatan	65
D.	Mengelola Kelompok dan Konflik Kecil	66
E.	Catatan Praktis dan Pengembangan	66
BAB 13	KOLABORASI GURU LINTAS MATA PELAJARAN	69
A.	Mengapa Kolaborasi Guru Diperlukan	69
B.	Bentuk Kolaborasi Ringan, Sedang, dan Penuh	69
C.	Merancang Pertemuan Kolaboratif yang Efisien	70
D.	Budaya Profesional yang Mendukung Kolaborasi	71
E.	Catatan Praktis dan Pengembangan	71

BAB 14	STEAM DAN PROYEK PENGUATAN PROFIL PELAJAR PANCASILA	74
A.	Kedekatan STEAM dan P5	74
B.	Memilih Tema P5 yang Selaras dengan STEAM	74
C.	Merancang Modul STEAM-P5	75
D.	Dokumentasi, Gelar Karya, dan Refleksi	76
E.	Catatan Praktis dan Pengembangan.....	76
BAB 15	STEAM BERBASIS LINGKUNGAN, BUDAYA, DAN MASALAH LOKAL.....	79
A.	Sekolah sebagai Laboratorium Kehidupan.....	79
B.	Masalah Lingkungan sebagai Sumber Proyek.....	79
C.	Budaya Lokal, Etnomatematika, dan Etnosains	80
D.	Kemitraan dengan Lingkungan Sekitar	81
E.	Catatan Praktis dan Pengembangan.....	81
BAB 16	CONTOH MODUL STEAM KELAS VII.....	84
A.	Karakter Proyek STEAM untuk Kelas VII	84
B.	Modul Filter Air Sederhana untuk Sekolah.....	85
C.	Modul Tempat Sampah Pintar dan Kampanye Visual.....	85
D.	Modul Kebun Mini Hidroponik Berbasis Data Pertumbuhan.....	86
E.	Catatan Praktis dan Pengembangan.....	86
BAB 17	CONTOH MODUL STEAM KELAS VIII	89
A.	Karakter Proyek STEAM untuk Kelas VIII	89
B.	Modul Lampu Taman Sekolah Hemat Energi.....	89
C.	Modul Jembatan Mini dari Bahan Lokal.....	90
D.	Modul Kenyamanan Termal Ruang Kelas	90
E.	Catatan Praktis dan Pengembangan.....	91
BAB 18	CONTOH MODUL STEAM KELAS IX.....	94
A.	Karakter Proyek STEAM untuk Kelas IX.....	94
B.	Modul Sistem Peringatan Banjir Sederhana.....	95
C.	Modul Rumah Mini Tahan Gempa.....	95

D.	Modul Peta Keselamatan Perjalanan ke Sekolah.....	96
E.	Catatan Praktis dan Pengembangan	96

BAGIAN IV MENILAI DAN MENGEVALUASI PEMBELAJARAN STEAM..... 99

BAB 19	ASESMEN FORMATIF DAN SUMATIF DALAM STEAM	100
A.	Asesmen sebagai Bagian dari Proses Belajar.....	100
B.	Asesmen Awal dan Asesmen Formatif.....	100
C.	Asesmen Sumatif yang Seimbang.....	101
D.	Menjaga Keadilan dalam Penilaian Kelompok	102
E.	Catatan Praktis dan Pengembangan	102
BAB 20	RUBRIK PROSES, PRODUK, KREATIVITAS, DAN KOLABORASI	106
A.	Rubrik sebagai Bahasa Bersama tentang Kualitas	106
B.	Menyusun Kriteria yang Relevan.....	106
C.	Rubrik Kreativitas dan Kolaborasi.....	107
D.	Menggunakan Rubrik tanpa Membunuh Keberanian Mencoba	108
E.	Catatan Praktis dan Pengembangan	108
BAB 21	REFLEKSI PESERTA DIDIK, GURU, DAN KOMUNITAS BELAJAR.....	111
A.	Refleksi sebagai Jembatan Pengalaman dan Makna.....	111
B.	Refleksi Peserta Didik.....	111
C.	Refleksi Guru	112
D.	Refleksi Komunitas Belajar	113
E.	Catatan Praktis dan Pengembangan	113
BAB 22	EVALUASI PROGRAM STEAM DAN PERBAIKAN BERKELANJUTAN.....	116
A.	Mengapa Program STEAM Perlu Dievaluasi	116
B.	Indikator Evaluasi Program STEAM	116
C.	Siklus Perbaikan Berkelanjutan	117

	D. Dokumentasi sebagai Modal Pengembangan	118
	E. Catatan Praktis dan Pengembangan.....	118
BAGIAN V	MENGEMBANGKAN EKOSISTEM STEAM	
	DI SEKOLAH	121
BAB 23	PENGEMBANGAN PROFESIONAL GURU	
	STEAM	122
	A. Kompetensi Guru STEAM.....	122
	B. Prinsip Pengembangan Profesional yang Efektif.....	122
	C. Komunitas Belajar dan <i>Lesson Study</i>	123
	D. Peta Jalan Pengembangan Guru	124
	E. Catatan Praktis dan Pengembangan.....	124
BAB 24	KEMITRAAN SEKOLAH, KOMUNITAS,	
	KAMPUS, DAN DUNIA KERJA	127
	A. Mengapa Kemitraan Penting?	127
	B. Memetakan Mitra Potensial.....	127
	C. Mengelola Kemitraan secara Aman dan Etis	128
	D. Gelar Karya sebagai Ruang Pertemuan.....	129
	E. Catatan Praktis dan Pengembangan.....	129
BAB 25	KEPEMIMPINAN SEKOLAH UNTUK	
	IMPLEMENTASI STEAM	132
	A. Dari Inisiatif Guru ke Gerakan Sekolah	132
	B. Menyusun Visi dan Prioritas	132
	C. Mengatur Waktu, Sumber Daya, dan Kebijakan.....	133
	D. Kepemimpinan yang Belajar dari Bukti	134
	E. Catatan Praktis dan Pengembangan.....	134
BAB 26	TANTANGAN DAN SOLUSI IMPLEMENTASI	
	STEAM DI PENDIDIKAN MENENGAH	
	PERTAMA.....	137
	A. Tantangan yang Sering Dihadapi	137
	B. Prinsip Memulai dari yang Kecil.....	137
	C. Menjaga Mutu dan Keberlanjutan	138

	D. STEAM sebagai Cara Membaca dan	
	Memperbaiki Dunia	139
	E. Catatan Praktis dan Pengembangan	139
	DAFTAR PUSTAKA.....	142
	GLOSARIUM	148
	LAMPIRAN A	151
	LAMPIRAN B.....	154
	LAMPIRAN C.....	157
	LAMPIRAN D	160
	LAMPIRAN E.....	163
	INDEKS	167
	TENTANG PENULIS.....	170

DAFTAR TABEL

Tabel 1.	Pergeseran Makna Belajar dalam Pembelajaran STEAM.....	3
Tabel 2.	Makna Lima Unsur dalam STEAM.....	9
Tabel 3.	Ruang Implementasi STEAM di Sekolah Menengah Pertama	15
Tabel 4.	Hubungan STEAM, Keterampilan Abad Ke-21, dan Profil Pelajar Pancasila	21
Tabel 5.	Contoh Pemetaan Awal Proyek STEAM.....	27
Tabel 6.	Contoh Perubahan Tema menjadi Pertanyaan Pemantik	33
Tabel 7.	Alur <i>Design Thinking</i> dan Rekayasa dalam Proyek STEAM.....	38
Tabel 8.	Peran Seni dan Budaya dalam Proyek STEAM.....	42
Tabel 9.	Contoh Penggunaan Teknologi dan Data dalam Proyek STEAM.....	47
Tabel 10.	Contoh Diferensiasi dalam Proyek STEAM.....	52
Tabel 11.	Model Pembelajaran Pendukung STEAM.....	59
Tabel 12.	Contoh Alur Proyek STEAM Enam Pertemuan	65
Tabel 13.	Peta Peran Guru dalam Proyek STEAM.....	70
Tabel 14.	Keterhubungan P5 dan STEAM	75
Tabel 15.	Masalah Lokal dan Peluang Proyek STEAM	80
Tabel 16.	Ringkasan Contoh Modul Kelas VII.....	84
Tabel 17.	Ringkasan Contoh Modul Kelas VIII	89
Tabel 18.	Ringkasan Contoh Modul Kelas IX.....	94
Tabel 19.	Contoh Asesmen Formatif dalam Proyek STEAM.....	101
Tabel 20.	Contoh Kriteria Rubrik STEAM.....	107
Tabel 21.	Contoh Pertanyaan Refleksi Peserta Didik	112
Tabel 22.	Contoh Indikator Evaluasi Program STEAM Sekolah	117
Tabel 23.	Jalur Pengembangan Profesional Guru STEAM	123
Tabel 24.	Pemetaan Mitra STEAM Sekolah.....	128
Tabel 25.	Peran Kepemimpinan Sekolah dalam STEAM.....	133
Tabel 26.	Tantangan dan Solusi Implementasi STEAM.....	138
Tabel 27.	Identitas Pemetaan Proyek STEAM	151
Tabel 28.	Pemetaan CP, TP, Aktivitas, dan Asesmen	152

Tabel 29.	Pemeriksaan Integrasi Unsur STEAM	153
Tabel 30.	Format Identitas Modul Ajar STEAM.....	154
Tabel 31.	Rasional, Tujuan, dan Pertanyaan Pemantik	154
Tabel 32.	Alur Kegiatan Modul Ajar STEAM	155
Tabel 33.	Rencana Asesmen dan Diferensiasi.....	156
Tabel 34.	Struktur LKPD STEAM	157
Tabel 35.	Jurnal Belajar Peserta Didik	158
Tabel 36.	Refleksi Kerja Kelompok	158
Tabel 37.	Rubrik Proses Penyelidikan dan Desain	160
Tabel 38.	Rubrik Produk, Kreativitas, dan Estetika	161
Tabel 39.	Rubrik Kolaborasi dan Komunikasi	161
Tabel 40.	Lembar Observasi Proses STEAM.....	162
Tabel 41.	Identitas Modul Ringkas.....	163
Tabel 42.	Alat dan Bahan yang Dapat Dipilih.....	164
Tabel 43.	Alur Proyek Filter Air Sederhana	165
Tabel 44.	Kriteria Keberhasilan Proyek	165

DAFTAR SINGKATAN

Tabel DS.1. Daftar Singkatan

Singkatan	Kepanjangan/Keterangan
4C	<i>Critical Thinking, Creativity, Communication, Collaboration</i>
AI	<i>Artificial Intelligence</i> atau kecerdasan buatan
AKM	Asesmen Kompetensi Minimum
APA	American Psychological Association
ATP	Alur Tujuan Pembelajaran
BSKAP	Badan Standar, Kurikulum, dan Asesmen Pendidikan
CP	Capaian Pembelajaran
DBL	<i>Design-Based Learning</i>
DOI	<i>Digital Object Identifier</i>
IPA	Ilmu Pengetahuan Alam
IPS	Ilmu Pengetahuan Sosial
K-12	<i>Kindergarten to Grade 12</i> ; jenjang pendidikan dasar dan menengah
LKPD	Lembar Kerja Peserta Didik
LPTK	Lembaga Pendidikan Tenaga Kependidikan
MTs	Madrasah Tsanawiyah
NASEM	National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine
OECD	Organisation for Economic Co-operation and Development
P5	Proyek Penguatan Profil Pelajar Pancasila
PBL	<i>Problem-Based Learning</i>
PjBL	<i>Project-Based Learning</i>
SDGs	<i>Sustainable Development Goals</i>
SMP	Sekolah Menengah Pertama
STEAM	<i>Science, Technology, Engineering, Arts, and Mathematics</i>
STEM	<i>Science, Technology, Engineering, and Mathematics</i>
TP	Tujuan Pembelajaran
UDL	<i>Universal Design for Learning</i>
UNESCO	United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization
URL	<i>Uniform Resource Locator</i>

BAGIAN I

MEMAHAMI STEAM PADA JENJANG PENDIDIKAN MENENGAH PERTAMA

Bagian ini membahas STEAM sebagai cara memaknai kembali proses belajar pada jenjang pendidikan menengah pertama. STEAM tidak diposisikan sebagai istilah baru yang sekadar menambahkan kegiatan membuat produk, melainkan sebagai pendekatan yang menolong peserta didik menghubungkan pengetahuan dengan pengalaman hidup. Pada usia remaja awal, peserta didik membutuhkan pembelajaran yang konkret, menantang, kolaboratif, dan memberi ruang bagi rasa ingin tahu. Karena itu, pembelajaran STEAM menjadi relevan ketika sains, teknologi, rekayasa, seni, dan matematika dipertemukan dalam persoalan nyata yang dekat dengan kehidupan mereka. Bagian ini juga menegaskan bahwa pendidikan menengah pertama merupakan ruang penting untuk menumbuhkan keterampilan abad ke-21, seperti berpikir kritis, kreativitas, komunikasi, kolaborasi, literasi data, dan kepekaan sosial. Melalui STEAM, peserta didik tidak hanya diajak menguasai konsep, tetapi juga belajar bertanya, menyelidiki, merancang, mencoba, memperbaiki, dan merefleksikan hasil kerjanya. Uraian dalam bagian ini menjadi fondasi agar pembaca tidak memahami STEAM secara sempit sebagai proyek sesaat atau aktivitas tambahan, tetapi sebagai cara membangun pengalaman belajar yang lebih utuh. Dengan landasan ini, pembaca diharapkan melihat STEAM sebagai pendekatan pembelajaran yang manusiawi, kontekstual, dan selaras dengan arah pendidikan yang menumbuhkan Profil Pelajar Pancasila.

BAB 1

MENEMUKAN KEMBALI MAKNA BELAJAR MELALUI STEAM

A. Belajar yang Menyentuh Kehidupan

Sekolah menengah pertama adalah ruang peralihan yang penting dalam perjalanan belajar peserta didik. Di jenjang ini, peserta didik tidak lagi cukup puas dengan jawaban yang diberikan begitu saja. Mereka mulai bertanya mengapa sebuah gejala terjadi, bagaimana suatu alat bekerja, mengapa sebuah keputusan berdampak pada orang lain, dan apa yang dapat mereka lakukan untuk memperbaiki keadaan di sekitarnya. Rasa ingin tahu itu merupakan modal belajar yang sangat berharga. Pembelajaran STEAM berangkat dari modal tersebut.

Dalam pembelajaran tradisional, pengetahuan sering dipisahkan menurut batas mata pelajaran. Sains menjelaskan gejala alam, matematika mengolah bilangan dan pola, teknologi memperkenalkan perangkat, seni memberi ruang ekspresi, sedangkan rekayasa jarang muncul secara eksplisit dalam kelas. Pemisahan itu berguna untuk memperdalam disiplin, tetapi kehidupan nyata jarang hadir dalam bentuk disiplin yang terpisah. Ketika peserta didik menghadapi masalah kualitas air, sampah sekolah, kebisingan ruang kelas, konsumsi energi, atau keselamatan perjalanan ke sekolah, mereka membutuhkan cara berpikir yang menghubungkan banyak pengetahuan sekaligus.

STEAM memberi ruang bagi hubungan tersebut. Pendekatan ini menolong guru merancang pengalaman belajar yang dimulai dari persoalan bermakna, bukan hanya dari urutan materi. Peserta didik diajak mengamati keadaan, mengajukan pertanyaan, mengumpulkan data, menggunakan konsep, merancang gagasan, membuat model atau prototipe, menguji, memperbaiki, dan mengomunikasikan hasilnya. Dalam proses ini, pengetahuan tidak dipelajari sebagai hafalan, melainkan sebagai alat untuk memahami dan bertindak.

Panduan Pembelajaran dan Asesmen edisi revisi 2025 menekankan bahwa pembelajaran dan asesmen merupakan satu siklus yang saling memberi informasi, dengan asesmen formatif sebagai bagian penting dari perkembangan kompetensi murid (Anggraena, dkk., 2025). Gagasan tersebut sejalan dengan STEAM karena proyek yang baik tidak hanya menilai produk akhir, tetapi juga proses bertanya, bekerja sama, bereksperimen, menerima umpan balik, dan memperbaiki karya.

Tabel 1. Pergeseran Makna Belajar dalam Pembelajaran STEAM

Dari	Menuju
Materi sebagai daftar topik	Pengetahuan sebagai alat memahami persoalan.
Jawaban tunggal dari guru	Pertanyaan, bukti, argumentasi, dan keputusan.
Produk akhir sebagai tujuan utama	Proses merancang, menguji, merevisi, dan merefleksi.
Mata pelajaran terpisah	Keterhubungan konsep lintas disiplin.
Seni sebagai hiasan	Seni sebagai cara berpikir, merancang, dan berkomunikasi.

B. Dari STEM ke STEAM

Pembelajaran STEM berkembang dari kebutuhan mengintegrasikan sains, teknologi, rekayasa, dan matematika dalam pengalaman belajar yang lebih bermakna. Kelley dan Knowles (2016) menempatkan pembelajaran STEM terpadu sebagai pendekatan yang menghubungkan berbagai disiplin melalui praktik ilmiah, desain rekayasa, pemecahan masalah, dan penerapan konsep dalam konteks nyata. Pendekatan ini penting karena banyak persoalan modern menuntut kemampuan menghubungkan konsep dan bukan sekadar menguasai materi secara terpisah.

Masuknya unsur seni dalam STEAM tidak sekadar menambahkan gambar, warna, atau hiasan pada produk. Seni memperluas cara peserta didik memahami dan menyampaikan gagasan. Seni menghadirkan imajinasi, kepekaan rasa, komposisi, desain, narasi, dan pertimbangan nilai kemanusiaan. Perignat dan Katz-Buonincontro (2019) menunjukkan bahwa praktik dan riset STEAM mencakup berbagai cara memasukkan seni, mulai dari seni sebagai media komunikasi hingga seni sebagai cara berpikir kreatif dan interpretatif.

STEAM juga perlu dipahami secara kritis. Mejias, dkk. (2021) mengingatkan bahwa STEAM dapat menjadi istilah yang kabur bila hanya dipakai sebagai label tanpa perubahan cara belajar. Jika guru hanya meminta peserta didik membuat produk tanpa penyelidikan, tanpa argumentasi, tanpa data, dan tanpa refleksi maka kegiatan itu belum tentu mencerminkan STEAM. Sebaliknya, STEAM menjadi kuat ketika peserta didik sungguh-sungguh mengalami hubungan antara pengetahuan, kreativitas, dan tanggung jawab terhadap konteks.

C. Mengapa Jenjang Pendidikan Menengah Pertama Strategis

Jenjang pendidikan menengah pertama memiliki karakter yang khas. Peserta didik mulai mampu berpikir lebih abstrak, tetapi tetap membutuhkan pengalaman konkret dan sosial. Mereka senang mencoba, berdiskusi, bergerak, membuat sesuatu, dan memperoleh pengakuan dari teman sebaya. Mereka juga mulai memiliki kepekaan terhadap masalah lingkungan, relasi sosial, identitas diri, serta penggunaan teknologi. Karakteristik ini menjadikan STEAM sangat relevan.

Pada jenjang ini, guru dapat mengembangkan pembelajaran yang menyeimbangkan eksplorasi dan struktur. Peserta didik diberi kesempatan memilih cara menyelesaikan masalah, tetapi tetap dibimbing melalui pertanyaan, kriteria keberhasilan, rubrik, dan umpan balik. Mereka dapat belajar dari kegagalan prototipe, kesalahan pengukuran, data yang tidak sesuai harapan, atau desain yang belum nyaman digunakan. Dalam STEAM, kegagalan bukan akhir belajar, melainkan bagian dari proses perbaikan.

National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine (2019) menegaskan pentingnya penyelidikan ilmiah dan desain rekayasa sebagai pusat pembelajaran sains dan rekayasa bagi peserta didik kelas 6-12. Gagasan ini cocok dengan pendidikan menengah pertama di Indonesia karena peserta didik berada pada fase belajar yang ideal untuk mengembangkan kebiasaan menyelidiki, menggunakan bukti, membangun model, dan merancang solusi.

D. STEAM sebagai Jalan menuju Pembelajaran Mendalam

Pembelajaran mendalam tidak identik dengan materi yang banyak, melainkan dengan pengalaman belajar yang membantu peserta didik memahami gagasan penting, menghubungkan pengetahuan, menggunakan penalaran, dan memindahkan pemahaman ke situasi baru. *How People Learn II* menekankan bahwa belajar dipengaruhi oleh pengetahuan awal, konteks sosial budaya, motivasi, identitas, dan cara peserta didik membangun makna (National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine, 2018). STEAM memberi peluang untuk memperhatikan unsur-unsur tersebut karena pembelajaran dimulai dari konteks yang dapat dikenali peserta didik.

Melalui proyek STEAM, peserta didik tidak hanya menjawab soal, tetapi juga menyusun pertanyaan. Mereka tidak hanya memakai rumus, tetapi memahami kapan dan mengapa rumus itu berguna. Mereka tidak hanya menggunakan teknologi, tetapi mempertanyakan data apa yang perlu dikumpulkan dan bagaimana teknologi membantu membuat keputusan. Mereka tidak hanya menggambar produk, tetapi mempertimbangkan bentuk, fungsi, pesan, dan pengalaman pengguna.

Dengan demikian, makna belajar bergeser. Belajar bukan sekadar memenuhi tuntutan ujian atau menyelesaikan halaman buku, melainkan membangun kemampuan untuk membaca dunia dan mengambil bagian dalam memperbaikinya. Inilah alasan mengapa STEAM penting sebagai pendekatan pembelajaran pada jenjang pendidikan menengah pertama.

E. Catatan Praktis dan Pengembangan

SMP merupakan jenjang yang penting dalam perkembangan belajar peserta didik. Pada usia ini, peserta didik tidak lagi cukup belajar melalui hafalan dan contoh tunggal. Mereka mulai membutuhkan alasan, hubungan, bukti, model, dan kesempatan untuk mencoba gagasan sendiri. Pertanyaan seperti, “Mengapa begitu?”, “Bagaimana jika caranya diubah?”, dan “Apa manfaatnya bagi kehidupan?” mulai menjadi bagian dari cara mereka memahami pelajaran.

Perubahan ini perlu direspons oleh pembelajaran yang memberi ruang bagi eksplorasi. Peserta didik SMP memerlukan pengalaman belajar yang menantang, tetapi tetap terarah. Mereka perlu dilatih untuk mengamati gejala, mengumpulkan data, membaca pola, membuat dugaan, menguji rancangan, memperbaiki karya, dan menyampaikan temuan. Pembelajaran STEAM menawarkan ruang seperti itu karena menggabungkan pemahaman konseptual dengan tindakan nyata.

Dalam konteks Kurikulum Merdeka, peserta didik SMP/MTs berada pada Fase D. Capaian pembelajaran pada fase ini menekankan penguasaan kompetensi secara bertahap, bukan sekadar penyelesaian daftar materi. Oleh karena itu, pembelajaran perlu membantu peserta didik memahami konsep, menggunakan pengetahuan dalam konteks, dan menunjukkan kemampuan bernalar melalui kinerja yang dapat diamati (BSKAP, 2025). STEAM sejalan dengan arah tersebut karena menempatkan konsep sebagai alat untuk membaca, merancang, dan memperbaiki solusi atas masalah.

Persoalan yang dihadapi peserta didik di luar sekolah jarang hadir dalam bentuk satu mata pelajaran. Masalah sampah plastik di kantin, penggunaan energi listrik, kualitas air, kemacetan sekitar sekolah, banjir, perubahan iklim, keamanan digital, dan kesehatan remaja adalah persoalan yang memerlukan pengetahuan lintas bidang. Untuk memahami masalah sampah, misalnya, peserta didik perlu memahami bahan, volume, pola konsumsi, perilaku manusia, desain tempat sampah, komunikasi visual, biaya, dan dampak lingkungan.

Di sinilah pentingnya pembelajaran terpadu. Integrasi STEM dalam pendidikan dasar dan menengah telah lama dipandang sebagai cara untuk membantu peserta didik mengaitkan konsep sains, teknologi, rekayasa, dan matematika dengan konteks nyata (National Academy of Engineering & National Research Council, 2014). Kajian tentang praktik STEM terpadu pada pendidikan menengah menunjukkan bahwa integrasi konten, pembelajaran berpusat pada masalah, inkuiri, desain, dan kerja kooperatif menjadi prinsip yang menonjol dalam pembelajaran yang bermakna (McLure, dkk., 2022).

STEAM memperluas orientasi tersebut dengan memasukkan seni, desain, estetika, ekspresi, budaya, dan empati sebagai bagian dari proses

berpikir. Penambahan unsur seni tidak dimaksudkan untuk memperindah produk semata, tetapi untuk membantu peserta didik memahami manusia sebagai pengguna, menyampaikan ide secara komunikatif, menghargai konteks budaya, dan menciptakan solusi yang dapat diterima oleh komunitas. Dalam kajian sistematis, pembelajaran STEAM di sekolah dilaporkan berkontribusi pada capaian belajar, faktor afektif, dan perkembangan keterampilan peserta didik, walaupun keberhasilannya sangat bergantung pada mutu desain pembelajaran dan dukungan guru (Amanova, dkk., 2025).

Salah satu tantangan pembelajaran di SMP adalah jarak antara materi pelajaran dan pengalaman hidup peserta didik. Peserta didik belajar gaya, energi, perbandingan, statistik, bangun ruang, algoritma, komposisi warna, dan teks persuasif, tetapi sering belum melihat bagaimana semuanya saling terkait dalam kehidupan. STEAM membantu guru membangun jembatan itu.

TENTANG PENULIS



M. Andy Rudhito adalah dosen Pendidikan Matematika, Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (JPMIPA), Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan (FKIP), Universitas Sanata Dharma (USD), Yogyakarta. Ia lahir di Purworejo, pada 2 Juni 1971 dan menjalani masa kecil hingga SMA di Purworejo. Pada tahun 1995, ia menyelesaikan studi Pendidikan Matematika di USD dan mulai menjadi dosen di USD sejak tahun 1996. Pada

tahun 2003, ia menyelesaikan studi magister bidang Matematika di Universitas Gadjah Mada. Kemudian, pada tahun 2011, meraih gelar doktor bidang Matematika dari Universitas Gadjah Mada. Pada tahun 2011–2015, ia menjabat sebagai Ketua Program Studi Pendidikan Matematika JPMIPA FKIP USD, dan 2015–2023 menjabat sebagai Ketua Program Magister Pendidikan Matematika. Sejak menjadi dosen, ia aktif dalam berbagai pelatihan guru, penelitian, penyajian makalah dalam seminar nasional dan internasional, serta penulisan artikel di jurnal dalam bidang matematika dan pendidikan matematika.

Pembelajaran STEAM

pada Jenjang Pendidikan Menengah Pertama

Buku *Pembelajaran STEAM pada Jenjang Pendidikan Menengah Pertama* disusun sebagai referensi bagi guru, mahasiswa calon guru, dosen LPTK, kepala sekolah, fasilitator kurikulum, dan komunitas belajar yang ingin memahami serta mengembangkan pembelajaran STEAM secara lebih kontekstual dan realistis. STEAM dipahami bukan sekadar kegiatan membuat produk, melainkan pendekatan pembelajaran yang menghubungkan sains, teknologi, rekayasa, seni, dan matematika dalam pengalaman belajar yang bermakna.

Uraian buku ini mengajak pembaca bergerak dari landasan konseptual menuju praktik pembelajaran di kelas dan sekolah. Pembaca dipandu memahami hakikat STEAM, karakter peserta didik pada jenjang pendidikan menengah pertama, hubungan STEAM dengan Kurikulum Merdeka dan Profil Pelajar Pancasila, perancangan masalah kontekstual, *design thinking*, integrasi seni dan budaya, literasi digital, diferensiasi, model pembelajaran, manajemen kelas, kolaborasi guru lintas mata pelajaran, serta pengembangan proyek yang terhubung dengan kehidupan sekolah dan masyarakat.

Buku ini juga memperkuat sisi asesmen dan pengembangan ekosistem. Di dalamnya dibahas asesmen formatif dan sumatif, rubrik proses dan produk, refleksi peserta didik dan guru, evaluasi program, pengembangan profesional guru, kemitraan sekolah, kepemimpinan kepala sekolah, serta strategi menghadapi tantangan implementasi STEAM. Lampiran yang disediakan membantu pembaca mengadaptasi gagasan buku ke dalam perangkat pembelajaran yang dapat digunakan di kelas nyata. Dengan demikian, buku ini diharapkan menjadi jembatan antara gagasan akademik dan kebutuhan praktis sekolah dalam membangun pembelajaran yang menantang, kreatif, kolaboratif, dan berpihak pada pertumbuhan peserta didik.

Penerbit Deepublish (CV BUDI UTAMA)

Jl. Kallurang Km 9,3 Yogyakarta 55581

Telp/Fax : (0274) 4533427

Anggota IKAPI (076/DIY/2012)

cs@deepublish.co.id

Penerbit Deepublish

@penerbitbuku_deepublish

www.penerbitdeepublish.com



Kategori : Pendidikan

ISBN 978-634-01-3350-9



9

786340

133509