



BERPIKIR

Kreatif

DALAM PENYELESAIAN MASALAH

Tantangan Pembelajaran Abad 21

Dr. Ritin Uloli, M.Pd.
Universitas Negeri Gorontalo



**BERPIKIR KREATIF
DALAM PENYELESAIAN
MASALAH**

BERPIKIR KREATIF DALAM PENYELESAIAN MASALAH

Dr. Ritin Uloli, M.Pd.

Universitas Negeri Gorontalo



RFM
PRAMEDIA

**BERPIKIR KREATIF
DALAM PENYELESAIAN MASALAH**

Penulis

Dr. Ritin Uloli, M.Pd.

Editor

Dr. Nia Erlina, M.Pd.

Penelaah

Dr. Iwan Wicaksono, M.Pd.

-----Tim Penerbit RFM PRAMEDIA JEMBER-----

Desain Sampul : **Rafiqi A'azzul Akrom**

Layout : **Ayu Apriani Ismawati**

Cetakan Pertama, Mei 2021
viii + 202 halaman; 14 cm x 20 cm

ISBN : 978-623-6321-01-0

Hak Cipta 2021, Pada Penulis
Isi di luar tanggung jawab percetakan

Copyright © 2021 by RFM PRAMEDIA
All Right Reserved

Hak cipta dilindungi undang-undang
Dilarang keras menerjemahkan, memfotokopi, atau
memperbanyak sebagian atau seluruh isi buku ini
tanpa izin tertulis dari Penerbit.

PENERBIT RFM PRAMEDIA
(Grup Penerbitan CV. RFM PRAMEDIA JEMBER)

Jl. PTPN XII Gunung Gambir, Darungan, Jatiroto Lor,
Sumberbaru, Jember; 68156

Anggota IKAPI: 246/JTI/2020

Hp: +6285230529762

Instagram: Rofsikaha_media

Website: www.rfmpramedia.com

Kata Pengantar

Segala puji syukur kehadiran Allah SWT karena telah memberikan rahmat serta hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan buku yang berjudul "BERPIKIR KREATIF DALAM PENYELESAIAN MASALAH".

Buku ini penulis susun dengan tujuan untuk berbagi pengetahuan mengenai berpikir kreatif dan bagaimana kreativitas dapat digunakan dalam penyelesaian masalah. Keberhasilan buku ini tentu tidak akan terwujud tanpa adanya dukungan dan bantuan dari berbagai pihak.

Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada keluarga yang selalu mendukung dan memberikan do'a terbaik dalam setiap perjalanan yang penulis lakukan. Ucapan terima kasih juga penulis sampai kepada Penerbit yang bersedia mewujudkan catatan perjalanan sendiri penulis menjadi sebuah buku yang diharapkan bisa bermanfaat bagi para traveler lain. Dan beribu ucapan terima kasih pada semua pihak yang turut mendukung penulis yang tidak bisa penulis sebutkan satu per satu.

Dengan segala kerendahan hati penulis menyadari sepenuhnya bahwa dalam penulisan buku ini masih terdapat banyak kekurangan. Namun penulis telah berusaha semaksimal mungkin untuk mendapatkan hasil yang terbaik. Oleh karena itu, saran dan kritik yang membangun sangat diharapkan penulis demi kesempurnaan buku ini.

Akhir kata penulis berharap semoga buku ini dapat bermanfaat bagi penulis khususnya untuk para pembaca dan semua pihak.

Gorontalo, 03 Mei 2021

Penulis

Daftar Isi

Kata Pengantar.....	v	
Daftar Isi.....	vii	
BAB I	TANTANGAN PENDIDIKAN	
	DI ABAD 21.....	1
	1.1. Tantangan Pendidikan Abad 21....	1
	1.2. Keterampilan Abad 21	9
BAB II	BERPIKIR KREATIF.....	15
	2.1. Kreativitas	15
	2.2. Berpikir Kreatif	18
	2.3. Berpikir Kreatif dalam	
	Pembelajaran.....	41
BAB III	PENYELESAIAN MASALAH.....	61
	3.1. Penyelesaian Masalah	61
	3.2. Hambatan untuk Pemecahan	
	Masalah	87
	3.3. Strategi Penyelesaian Masalah....	93
	3.4. Siklus Penyelesaian Masalah.....	102
BAB IV	FAKTOR-FAKTOR YANG	
	BERPENGARUH TERHADAP	
	KEMAMPUAN BERPIKIR	
	TINGKAT TINGGI	111
	4.1. Kemampuan Berpikir	
	Tingkat Tinggi	111

4.2. Berpikir Kritis	118
4.3. Berpikir Kreatif	121
4.4. Faktor-faktor yang Mempengaruhi Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi	126
BAB V SAINS	137
5.1. Fisika	140
5.2. Biologi	144
5.3. Kimia	147
BAB VI BERPIKIR KREATIF DALAM PENYELESAIAN MASALAH SAINS.....	153
6.1. Kreativitas	153
6.2. Penyelesaian Masalah Sains	159
6.3. Berpikir Kreatif dalam Penyelesaian Masalah Sains	172
BAB VII INSTRUMEN KREATIVITAS PENYELESAIAN MASALAH	177
7.1. Instrumen Kreativitas	177
7.2. Instrumen Penyelesaian Masalah	189
Glosarium.....	199
Biografi Penulis.....	202

—(BAB I)—

TANTANGAN PENDIDIKAN DI ABAD 21

1.1. Tantangan Pendidikan Abad 21

Di abad 21, kita hidup di dunia yang saling terhubung di mana globalisasi, Teknologi Komunikasi Informasi, dan ledakan pengetahuan telah mengecilkan dunia menjadi desa global. Pendidikan, TIK, inovasi dan teknologi sains adalah pilar utama masyarakat pengetahuan. Teknologi mengguncang dunia. “Kita hidup di dunia saat ini di mana ada tangan teknologi yang tidak terlihat, selalu mendorong batas untuk perdagangan yang lebih bebas, untuk globalisasi dan agar kita lebih terhubung”, “Mr. Ong, Menteri Singapura, 4 Juni 2017”. Lanskap sosial politik dan ekonomi telah mengalami perubahan yang fenomenal. Globalisasi telah mengintegrasikan dunia ke dalam satu ruang ekonomi melalui peningkatan perdagangan internasional dan pasar keuangan dan memfasilitasi arus barang, jasa, modal dan tenaga kerja tanpa hambatan batas negara. Seperti yang ditulis Thomas Friedman dalam bukunya *The World is Flat* (2005), dunia sangat terkait terutama karena pesatnya peningkatan teknologi dan jatuhnya hambatan perdagangan secara tajam. Bagi negara berkembang,

globalisasi telah terbukti lebih menjadi kekuatan transformatif daripada apa pun. Ratusan juta orang di Asia telah bangkit dari kemiskinan menjadi kelas menengah yang sangat besar. Kebangkitan Asia adalah salah satu perkembangan paling kritis di akhir abad ke-20 dan awal abad ke-21. Ratusan juta orang di Asia telah bangkit dari kemiskinan menjadi kelas menengah yang sangat besar. Tenaga kerja terdidik tidak lagi menjadi domain negara maju karena negara berkembang (misalnya China dan India) sudah mulai menyusul. Nyatanya proses globalisasi telah menantang struktur dan proses yang ada dan membuka peluang bagi peningkatan kerjasama internasional.

Teknologi adalah kekuatan pendukung di belakang pekerjaan, pengetahuan dan kewirausahaan. Bukti menunjukkan bahwa hubungan antara pendidikan dan pertumbuhan ekonomi semakin kuat seiring dengan peningkatan laju transfer teknologi. Banyak sektor ekonomi sekarang dalam proses mengembangkan dan mengaktualisasikan strategi bisnis berdasarkan bagaimana orang menggunakan TIK sebagai sarana ekspresi, pengalaman dan interpretasi individu dan kolektif. Keunggulan kompetitif untuk suatu negara atau wilayah (misalnya ASEAN) sekarang dibangun di atas keterampilan angkatan kerja umumnya. Inovasi, diseminasi cepat, akumulasi dan penerapan pengetahuan yang efektif dalam skala besar memungkinkan suatu bangsa untuk berdaya saing global. Di dunia yang cepat berubah dan saling terhubung ini, internet telah membuat

pengetahuan tersedia di mana-mana. Ekonomi global modern membayar apa yang dapat Anda lakukan dengan apa yang Anda ketahui. Dalam dunia digital, tidak ada organisasi yang berhasil tanpa memasukkan teknologi ke dalam setiap aspek praktik sehari-hari. Kemampuan komputer dan teknologi terkait telah berkembang sedemikian rupa sehingga komputer dan mesin yang digerakkan oleh komputer menggantikan tenaga manusia dalam melakukan tugas-tugas rutin. Teknologi telah menjadi bagian integral dari pola kehidupan dan pembelajaran di abad ke-21.

Dengan cepatnya perubahan yang dialami selama abad 21 ini, maka menjadi sangat penting bagi lembaga pendidikan untuk mempertimbangkan apa yang diberikan oleh sekolah kepada siswa dalam hal metode pendidikan serta fasilitas pendidikan di sekolah. Pendidikan yang bermakna yang mampu mempersiapkan siswa dalam menghadapi dunia kerja yang selalu berubah adalah apa yang dicari oleh peserta didik untuk mengembangkan diri dan potensi mereka. Saat itu, menjadi tanggung jawab lembaga pendidikan untuk mengevaluasi kurikulum pendidikan (teoritis-praktis) dan persentase keefektifan dan pengaruhnya terhadap tingkat pendidikan modern untuk menentukan apa yang mereka berikan kepada siswa dalam hal kebutuhan tersebut. Oleh karena itu, apa tantangan yang dihadapi guru dan siswa yang dapat dimasukkan ke dalam kelas untuk mencapai siswa yang terampil dan ahli yang siap untuk bekerja?

Olson (1991) menunjukkan bahwa universitas dan perguruan tinggi harus menyadari sepenuhnya dunia modern dan metode teknologi modern di mana lulusan mencari pekerjaan dan apa persyaratan bidang pekerjaan dalam hal multilingualisme dan penggunaan teknologi modern. Jika pendidik di universitas-universitas ini mengutamakan siswa dan masa depan mereka, maka metode tradisional lama dihilangkan. Olson menyarankan agar kerjasama dan berbagi ide, kursus pelatihan, dan lokakarya dilingkupi oleh jurusan yang dibidik dan di luar batasan universitas. Ini membantu siswa untuk menemukan peluang yang paling berarti dan pengembangan anggota fakultas untuk membangun metode pendidikan modern di masa depan. Anggota fakultas di perguruan tinggi dan universitas harus berpartisipasi dalam kegiatan dan kursus pendidikan dan bagaimana menggunakan teknik dan program dalam teknologi pembelajaran modern, sebagai peserta didik dan dosen.

Oleh karena itu, pengembangan lembaga pendidikan pada umumnya perlu dipertimbangkan kembali, dan untuk mengetahui apa yang mereka berikan kepada siswa dalam hal kurikulum dan kualitas apa yang mereka berikan kepada peserta didik. Pendidikan yang selalu berubah dan berkembang dalam metode pengajarannya yang mampu mempersiapkan siswa untuk kehidupan yang maju dan masuk ke dalam dunia profesional yang terus berubah, itulah yang dicari oleh peserta didik. Kemudian metode pendidikan modern

menjadi bagian dari tanggung jawab lembaga pendidikan dalam mengevaluasi kurikulum lembaga pendidikan, dan mengupayakan kesinambungan perkembangannya untuk menentukan apa yang mereka berikan kepada siswa dan kebutuhannya di bidang ini

Kita sekarang memiliki gudang informasi dan pengetahuan yang sangat besar dan menghadapi tantangan yang belum pernah terjadi sebelumnya, yang dibawa oleh dampak globalisasi, peningkatan dampak pengetahuan sebagai pendorong utama pertumbuhan dan revolusi TIK. Di era digital, teknologi telah memungkinkan untuk mengakses ahli dan spesialis subjek terbaik dunia di bagian mana pun di dunia, memungkinkan mereka menggunakan metode komunikasi multimedia interaktif paling brilian di dunia, dan memudahkan untuk mengajari siapa pun apa pun dengan cara yang sesuai dengan gaya hidup setiap orang. Masyarakat berubah dengan kecepatan yang mengkhawatirkan, tetapi sekolah tetap lesu dengan struktur yang terjadi pada abad ke-19. Banyak negara berkembang memiliki tingkat pendidikan rata-rata di abad ke-21 yang dicapai di banyak negara Barat pada dekade awal abad ke-20 (Schleicher, 2015). Banyak dari negara-negara ini berjuang untuk mengubah praktik pedagogis mereka terutama karena keyakinan sosial-politik dan kurangnya sumber daya. Sekolah mengajarkan keterampilan usang yang tidak dibutuhkan di era digital. Terlalu banyak anak meninggalkan sekolah tanpa menguasai satu set minimal keterampilan kognitif dan

non-kognitif. “Seluruh struktur sekolah, termasuk pemisahan usia berdasarkan nilai dan isi kurikulum, ditentukan oleh karakteristik teknologi era pra-digital. Sebuah percobaan penggunaan komputer untuk memperbaiki sistem yang sudah usang mirip dengan menggunakan mesin jet untuk meningkatkan transportasi dengan memasangkannya ke kereta pos” (Papert & Markowsky, 2013).

Perubahan inti yang dibawa oleh TIK dalam masyarakat membutuhkan penelitian tentang bentuk pembelajaran baru yang spesifik dan masalah epistemologis mengenai bagaimana pembelajaran terjadi dan bagaimana pengetahuan muncul di luar batas sistem pendidikan tradisional. Tantangan dan peluang yang muncul ini memiliki implikasi penting bagi pembuat kebijakan pendidikan. Mengetahui bagaimana kita belajar, bagaimana mengubah informasi menjadi pengetahuan dan bagaimana mendokumentasikan dan menganalisis pembelajaran seumur hidup sangat penting di abad ke-21. Keterampilan baru diperlukan di semua tingkatan (Chubb, 2015). Di banyak negara, terutama di negara berkembang, guru dan siswa terjebak dengan kurikulum yang sangat usang dan sangat jarang digunakan dalam kehidupan masa depan mereka. Di abad ke-21, tantangan sistem pendidikan berlipat ganda. Ekonomi baru didorong oleh pengusaha, teknologi, dan inovasi. Munculnya 'masyarakat pengetahuan', kebangkitan sektor jasa, ketergantungan pada produk pengetahuan, dan personel berpendidikan tinggi untuk

pertumbuhan ekonomi adalah fenomena baru (Castells, 2000; Friedman, 2006; Odian & Mancias, 2004). Dengan kemajuan pesat dalam pengetahuan, teknologi dan keterampilan menjadi pendorong utama pembangunan. Ekonomi pengetahuan adalah penghasil sebagian besar pekerjaan yang kaya dan warga negara akan dibutuhkan dengan kapasitas untuk mengidentifikasi masalah, bekerja dalam tim multi-disiplin untuk mengidentifikasi solusi untuk mengelola tugas yang kompleks dan multidimensi, untuk mensintesis ide dan berkomunikasi secara efektif. Dalam masyarakat pengetahuan, tantangan penting bagi pendidikan suatu negara adalah menyelaraskan kurikulum dan pembelajaran dengan model ekonomi baru berdasarkan tenaga kerja berbasis pengetahuan global yang muncul (Dede, 2008). Untuk mencapai hal ini, sangat penting untuk mengubah proses belajar anak-anak di dalam dan di luar sekolah dan melibatkan mereka dalam memperoleh keterampilan dan pengetahuan abad ke-21.

Di abad 21, pengetahuan telah menggantikan organisasi industri sebagai sumber utama produktivitas. Pendidikan, TIK, inovasi dan teknologi sains adalah pilar utama masyarakat. Proporsi orang yang bekerja sebagai pekerja berpengetahuan tinggi. Bangsa-bangsa, yang mementingkan ekonomi pengetahuan berinvestasi untuk menghasilkan siswa yang dapat dengan cerdas mengelola dan mengevaluasi informasi dan menerapkan pengetahuan mereka dalam konteks lain. Peran penting guru di era digital adalah sebagai pemimpin pembelajar.

Guru perlu memahami peran teknologi dalam proses pembelajaran dan prinsip di balik pengintegrasian dengan cara yang mendorong pembelajaran tanpa menjadi gangguan. Ketika guru yang inovatif mengintegrasikan teknologi dalam pengajaran mereka, pembelajaran siswa akan sangat ditingkatkan. Inisiatif teknologi pendidikan adalah tentang memungkinkan siswa mencapai potensi maksimal mereka. Penggunaan transformatif teknologi pendidikan membutuhkan perubahan pada pedagogi, kurikulum, kebijakan penilaian, TIK dan pendanaan. Padahal, pendidikan digital membutuhkan guru yang unggul dan profesi guru membutuhkan pendidikan digital. "Saat alat digital berkembang biak dan meningkat, instruksi yang solid dalam dasar-dasar pada akhirnya akan menjadi 'datar' tersedia di mana saja secara global. Unsur-unsur pengajaran yang sangat baik yang paling sulit untuk digantikan oleh teknologi akan semakin membedakan hasil belajar siswa" (Bryan & Ayscue, 2012).

Ada konsensus yang luas bahwa pembelajaran terdahulu yang berpusat pada metode ceramah, sebuah metode yang sesuai untuk seluruh pembelajaran tidak dapat mempersiapkan siswa untuk tantangan hari ini, apalagi tantangan yang akan muncul dalam kehidupan mereka. Paradigma baru pendidikan di abad ke-21 menuntut transformasi holistik dari pendidikan - memandu peta jalan komprehensif yang mencakup reformasi kurikulum dan penilaian, strategi perekrutan dan pelatihan guru baru, pengembangan kepemimpinan,

dan integrasi teknologi kolaboratif. Lulusan abad ke-21 akan “membutuhkan kapasitas untuk inventif dan kemampuan untuk merespons kebaruan secara efektif. Dunia baru akan menuntut mereka untuk haus akan pembelajaran berkelanjutan, untuk memperbarui pengetahuan dan keterampilan mereka dalam literasi informasi. Mereka akan membutuhkan ketahanan pribadi untuk menghadapi ketidakpastian dan kegagalan. Mereka akan membutuhkan kepercayaan pada nilai-nilai dan komitmen mereka sendiri terhadap kesejahteraan masyarakat”, “Michael Spence, Wakil Rektor Sydney, 13 Oktober 2015”.

1.2. Keterampilan Abad 21

Istilah keterampilan abad ke-21 mengacu pada kumpulan dari pengetahuan yang luas, keterampilan, kebiasaan kerja, dan karakter yang sangat penting untuk kesuksesan di dunia saat ini. Melek huruf dan berhitung, keterampilan TIK, belajar untuk belajar, mengevaluasi dan memecahkan masalah, kompetensi interpersonal dan kewarganegaraan, kewirausahaan, kesadaran budaya, fleksibilitas, kemampuan beradaptasi, bekerja secara mandiri, berpikir kritis dan pembelajaran mandiri adalah beberapa keterampilan penting adalah atribut yang diperlukan tenaga kerja abad ke-21. Kompetensi inti lainnya termasuk kewarganegaraan global, literasi keuangan, kemampuan untuk memecahkan masalah kompleks secara individu dan dalam kerja tim,

menanggapi perubahan, bekerja dalam tim berkinerja tinggi, berkomunikasi secara efektif dalam berbagai modalitas dalam menghadapi tantangan yang muncul, dan beroperasi dalam konteks global. Persaingan internasional dari negara-negara dengan sistem pendidikan yang kuat dan jutaan pekerja yang berpendidikan tinggi dan terampil, mendominasi pasar. Sistem pendidikan di negara-negara ini telah mengarahkan kurikulum mereka untuk fokus pada pengembangan keterampilan yang dinyatakan di sini:

- Berpikir kritis, pemecahan masalah, penalaran, analisis, interpretasi dan sintesis informasi;
- Keterampilan dan praktik penelitian, pertanyaan interogatif;
- Kreativitas, keingintahuan, imajinasi, inovasi, ekspresi pribadi;
- Ketekunan, pengarahan diri sendiri, perencanaan, disiplin diri, kemampuan beradaptasi dan inisiatif;
- Komunikasi lisan / tertulis, berbicara di depan umum;
- Kepemimpinan, kerja tim, kerjasama iklan kolaborasi dan kesadaran global;
- Literasi TIK dan literasi ilmiah dan lingkungan;
- Literasi kewarganegaraan, etika dan keadilan sosial, literasi multikultural, literasi keuangan;

Dalam dunia yang berubah dengan cepat dan saling berhubungan, pendidikan harus berubah untuk mempersiapkan siswa untuk sukses dalam hidup.

Ekonomi global modern tidak membayar Anda untuk apa yang Anda ketahui karena internet mengetahui segalanya. Ekonomi dunia membayar Anda untuk apa yang dapat Anda lakukan dengan apa yang Anda ketahui. Negara-negara yang menginginkan ekonomi pengetahuan berinvestasi untuk menghasilkan siswa yang tahu seberapa kreatif mereka dapat menggunakan apa yang mereka ketahui dan menerapkan pengetahuan mereka dalam konteks lain. Pergeseran ke ekonomi pengetahuan telah membawa kekhawatiran yang meluas bahwa kaum muda memasuki dunia kerja tanpa keterampilan yang paling dihargai oleh pemberi kerja seperti yang disebutkan di atas. Sekarang ada kesadaran yang berkembang bahwa untuk mempersiapkan warga dengan pandangan kosmopolitan dan pemahaman lintas budaya diperlukan pendekatan pendidikan yang berbeda. Keberhasilan ekonomi Jepang dikaitkan dengan populasi yang sangat terpelajar dan terpelajar. Kesenjangan dalam keterampilan ini menyebabkan fokus pada reformasi berbasis sekolah. Yang juga menjadi perhatian besar adalah bahwa kaum muda kekurangan kesempatan di luar sekolah untuk mempraktikkan keterampilan. Di tempat kerja, kaum muda diberikan kesempatan dunia nyata untuk mengembangkan keterampilan seperti tanggung jawab dan kemandirian (Levine dan Haffner, 2006). Mereka juga mengembangkan modal sosial yaitu mereka menciptakan jaringan informal dan berinteraksi dengan panutan orang dewasa yang mendorong kebiasaan kerja

yang baik (Whalen et al., 2003). Fokus pengajaran menjadi mempersiapkan siswa untuk pembelajaran modern dan mengembangkan kualitas untuk menjadi warga global. Harapan dari lembaga pendidikan untuk mengubah lanskap pembelajaran dan membawa perubahan mendasar dalam hasil siswa telah meningkat. Untuk sukses baik dalam pekerjaan maupun dalam kehidupan pribadi mereka, siswa akan memiliki keuntungan jika mereka belajar bagaimana menerapkan apa yang mereka pelajari untuk menghadapi tantangan dunia nyata, daripada hanya mereproduksi informasi dalam tes.

Pemikir pendidikan modern telah mendukung pendekatan yang berbeda untuk mengubah model pengajaran dan pembelajaran abad ke-20. Sistem transformatif memungkinkan pengembangan kompetensi abad ke-21. Mereka menyadari bahwa Anda tidak dapat berkomunikasi, berkolaborasi, berinovasi, atau memecahkan masalah secara efektif di abad ke-21 tanpa teknologi. Seiring dengan meningkatnya globalisasi, menjadi semakin penting bahwa kinerja siswa di sekolah kita cocok dengan kinerja di tempat lain. Sekolah di abad ke-21 akan dilengkapi dengan kurikulum berbasis proyek yang melibatkan siswa dalam mengatasi masalah dunia nyata, dan masalah yang penting bagi kemanusiaan. Ini adalah penyimpangan dramatis dari pendidikan model pabrik di masa lalu, didorong oleh buku teks, berpusat pada guru, serta pendekatan kertas dan pensil. Paradigma

baru pendidikan di abad ke-21 menuntut transformasi pendidikan yang menyeluruh, yang dipandu oleh peta jalan komprehensif yang mencakup reformasi kurikulum dan penilaian, strategi perekrutan dan pelatihan guru baru, pengembangan kepemimpinan, dan integrasi teknologi kolaboratif. Literasi abad ke-21 adalah tentang membaca untuk belajar, kapasitas dan motivasi untuk mengidentifikasi, memahami dan menafsirkan, menciptakan dan mengkomunikasikan pengetahuan, menggunakan materi tertulis yang terkait dengan berbagai situasi dalam konteks yang terus berubah.

Transformasi di sekolah terjadi ketika para pemimpin sekolah melibatkan komunitas dan pemangku kepentingan mereka dalam sebuah dialog tentang kompetensi abad ke-21 yang akan mereka rangkul di sekolah mereka. Penggunaan transformatif pendidikan membutuhkan perubahan pada pedagogi, kurikulum, penilaian dan kebijakan. Mengelola perubahan ini membutuhkan pemimpin yang sangat terampil yang dapat (a) menginspirasi individu yang berpikiran kuat, (b) menerapkan perubahan signifikan dan memajukan budaya sekolah untuk meningkatkan kolaborasi, menginspirasi inovasi, dan membangun siklus perbaikan berkelanjutan yang berkelanjutan.

Dengan bantuan TIK, guru dapat mengubah lingkungan belajar dengan melibatkan peserta didik dan memfasilitasi pembelajaran yang diarahkan pada siswa;

pembelajaran yang dipersonalisasi, menghubungkan semua peserta didik; mendukung ruang belajar virtual; meningkatkan penghasilan guru melalui materi online, komunitas belajar kolaboratif, membangun kapasitas melalui kemitraan.

—(BAB II)—

BERPIKIR KREATIF

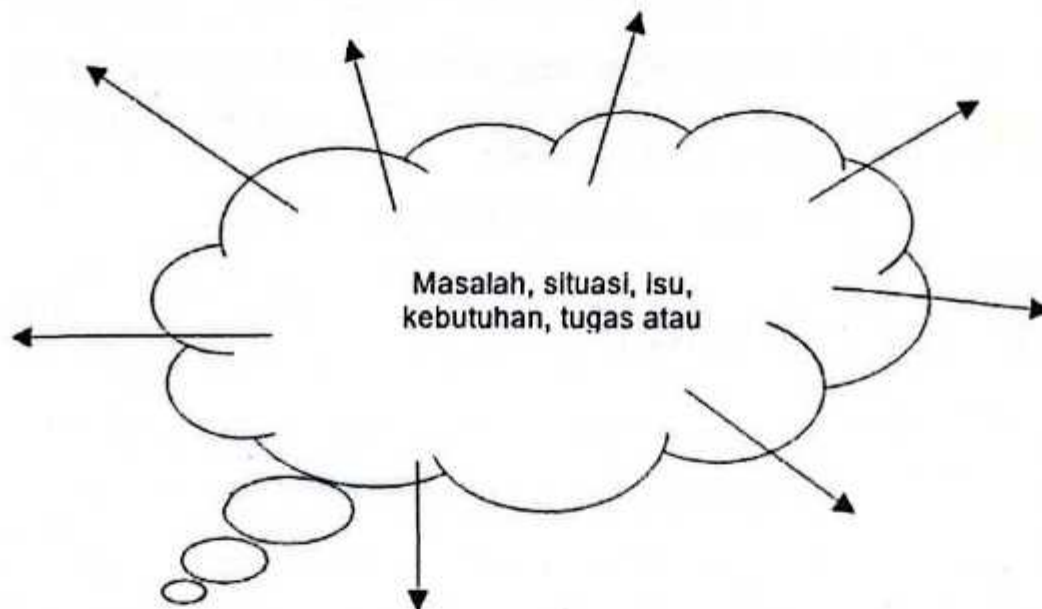
2.1. Kreativitas

Kreativitas adalah proses aktif yang perlu terlibat dalam inovasi. Ini adalah kebiasaan belajar yang membutuhkan keterampilan serta pemahaman khusus tentang konteks di mana kreativitas diterapkan. Proses kreatif adalah inti dari inovasi dan seringkali kata-kata tersebut digunakan secara bergantian.

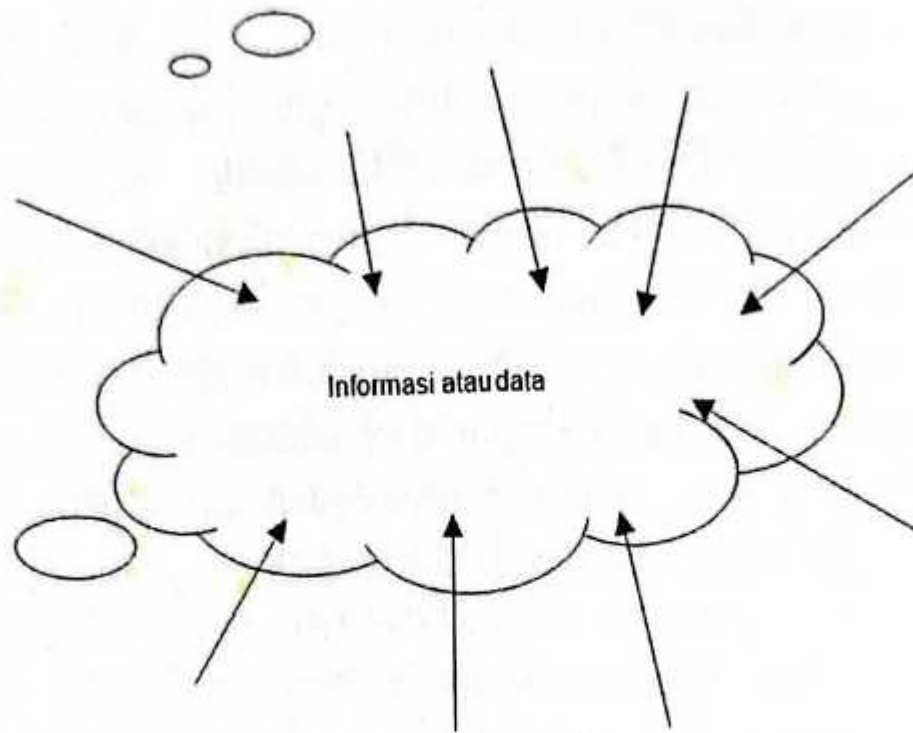
Berpikir kreatif didefinisikan dalam banyak hal. Puccio dan Murdock (2001) menyatakan bahwa berpikir kreatif bukan hanya menghasilkan ide baru, tetapi juga cara multifaset di mana ia dapat dibangun dan dikomunikasikan. Sementara menurut Robinson (2001) orisinalitas, produktivitas, imajinasi, kemandirian, eksperimentasi, holisme, ekspresi, transendensi diri, kejutan, generativitas, maieuticity, dan daya cipta memberikan gambaran karakteristik berharga dari pemikiran kreatif. Berpikir kreatif dapat didefinisikan sebagai pemikiran yang memungkinkan siswa untuk menerapkan imajinasi mereka untuk menghasilkan ide, pertanyaan dan hipotesis, bereksperimen dengan alternatif dan untuk mengevaluasi ide, produk akhir, dan proses mereka sendiri dan teman-temannya.

Menurut Swartz et al. (1998) berpikir kreatif pada dasarnya dipandang sebagai hasil dari kemungkinan-kemungkinan. Mereka menggambarkan pemikiran kreatif sebagai 'penggunaan aktif dari imajinasi kreatif kita'. Mereka menyarankan agar kita menghasilkan ide sebagai hasil dari pengalaman masa lalu kita, yang melengkapi bahan mentah pemikiran kreatif, dan kemampuan kita untuk memisahkan dan secara kreatif menggabungkan bahan-bahan dari pengalaman masa lalu. Mereka menyoroti betapa kita sering tidak mempertimbangkan cara lain dalam memandang sesuatu; kita cenderung membangun kebiasaan atau cara rutin melakukan sesuatu. Misalnya, saat mengemas belanjaan Anda mungkin mengemas barang-barang yang paling berat di bagian bawah gerbong, paling ringan di bagian atas. Oleh karena itu, di kasir Anda meletakkan barang-barang terberat, seperti toples, kaleng, dan botol di atas meja terlebih dahulu. Roti dan barang ringan dan mudah pecah lainnya selalu terakhir ditempatkan untuk dikemas. Ketika siswa masuk ke kelas baru di awal semester, mereka biasanya duduk di tempat yang sama setiap kali untuk kelas berikutnya - tetapi seringkali mereka tidak diberi tahu di mana harus duduk, mereka hanya melakukannya. Tampaknya begitu kita memiliki 'metode yang berhasil', kita tidak mengeluarkan waktu atau energi ekstra untuk mempertimbangkan alternatif, kecuali jika muncul masalah. Misalnya, jika bungkus keju cheddar pecah terbuka oleh kaleng yang berdekatan di dalam tas belanja, atau jika siswa duduk bersama yang mengganggu.

Kemudian tampaknya tepat dan jelas untuk merefleksikan apa yang terjadi dan mempertimbangkan pendekatan atau ide alternatif. Kreativitas, kemudian, melibatkan pemikiran divergen (seperti yang ditunjukkan pada Gambar 1) kemampuan untuk menghasilkan ide-ide baru dan orisinal, yang menurut sifatnya tidak biasa. Ini dapat digambarkan sebagai antipati dari pemikiran kritis, yang melibatkan pemeriksaan informasi, data atau bukti yang diberikan (ditunjukkan pada Gambar 2).



Gambar 1 Pemikiran divergen yang kreatif [setiap panah menunjukkan pemikiran orisinal yang berkembang dari masalah, situasi, isu, kebutuhan, tugas atau tantangan]. Sumber: McGegor, 2019



Gambar 2 Pemikiran konvergen, yang lebih kritis secara alamiah [setiap panah mewakili aspek kritis meneliti informasi yang diberikan dalam beberapa cara]. Sumber: McGregor, 2019

2.2. Berpikir Kreatif

Berpikir kreatif adalah mengembangkan pemikiran kreatif. Keyakinan kreatif dapat menentukan situasi dan ukuran, menghasilkan jenis lingkungan baru, menciptakan penjelasan yang hati-hati atau menemukan cara untuk memecahkan masalah (Moseley et al., 2005) Merupakan otoritas untuk agenda pendidikan guru yang mereka kembangkan, model, dan mengukur faktor apa yang menjadi imajinatif (Beghetto, 2007) Guru harus membuktikan kemampuan untuk bekerja dengan sukses dan dengan hormat dengan tim yang beragam; melatih fleksibilitas dan kesiapan untuk membantu dalam membuat negosiasi yang diperlukan untuk mencapai

tujuan bersama; dan merencanakan pengajaran secara tegas menggunakan berbagai informasi dalam teknik penciptaan inovasi mendorong siswa untuk mengikuti pemikiran kreatif dan keterampilan memecahkan masalah. Ketika guru pra-jabatan mengamati dan menilai sistem instruksional dari pandangan yang berbeda, mereka berpikir dalam instruksi baru, dan membuat cara informasi yang tak ternilai untuk membangun kemampuan berpikir kreatif mereka.

Empat kategori kreativitas yang membantu mengungkapkan nuansa antara berbagai tingkat dan jenis kreativitas seperti yang disajikan pada tabel 1 (Kaufman & Beghetto, 2009).

Tabel 1. Empat Kategori Kreativitas

Big-C Creativity (kadang disebut sebagai "high creativity")	Big-C Creativity disediakan untuk menggambarkan karya segelintir orang elit yang telah mengubah disiplin mereka dengan penemuan mereka. Karya mereka secara umum diterima sebagai karya yang inovatif dan inovatif, meskipun dianggap kontroversial saat pertama kali dibuat. Beberapa contohnya adalah karya ilmiah seperti teori relativitas Einstein dan teori evolusi Darwin, serta karya seni seperti <i>Guernica</i> Picasso, novel Jane Austen <i>Emma</i> , atau Simfoni Ludwig van Beethoven No. 9 di D Minor. Big-C Creativity berada di luar jangkauan kebanyakan dari kita, dan pencipta
---	--

	Big-C sendiri seringkali sama luar biasa dengan ciptaan mereka.
Pro-C Creativity	Jenis kreativitas ini membutuhkan waktu (biasanya setidaknya 10 tahun) dan upaya untuk berkembang. Seorang musisi yang tampak menjanjikan ketika masih anak-anak, kemudian dilatih sampai tingkat sarjana dan sekarang mencari nafkah, mengajar dan bermain musik klasik bisa diklasifikasikan sebagai pro-c. Seorang fisikawan yang bekerja di universitas yang mengajar dan melakukan penelitian akademis juga dapat diklasifikasikan sebagai pro-c.
Little-C Creativity	Little-C Creativity adalah tentang 'bertindak dengan fleksibilitas, kecerdasan dan kebaruan dalam kehidupan sehari-hari' (Craft, 2005, hal 43). Ini menghasilkan sesuatu yang baru yang memiliki 'orisinalitas dan kebermanaknaan' (Richards, 2007, hal 5). Jenis kreativitas sehari-hari ini dapat ditemukan pada tipe orang yang dapat menyelesaikan masalah kompleks di tempat kerja, menjadi tukang kebun yang tajam dengan mata pada desain, atau mengambil foto kreatif dan memamerkannya di situs berbagi foto. Pelajar usia sekolah dapat bekerja pada level little-c jika mereka terlibat dalam praktik yang memiliki tujuan dalam disiplin mereka. Little-C Creativity melibatkan latihan dan dapat dikembangkan dalam jangka waktu yang lama. Internet telah menyediakan infrastruktur bagi kreativitas little-c untuk berkembang.

	Situs web seperti YouTube, Instagram, dan Etsy memungkinkan orang-orang kreatif untuk berbagi keahlian dan pekerjaan mereka.
Mini-C Creativity	Mini-C didefinisikan sebagai 'interpretasi yang bermakna secara pribadi dari pengalaman, tindakan, dan peristiwa' (Beghetto & Kaufman, 2007, hal 73). Inilah jenis kreativitas yang bisa dibina oleh guru dan orang tua. 'Mini-C terjadi ketika seseorang menunjukkan "fleksibilitas, kecerdasan dan kebaruan" dalam pemikiran mereka' (Craft, 2005, hal 19). Ini biasanya diterapkan, tetapi tidak harus terbatas, pada kreativitas anak-anak. Kreativitas mini-c mungkin tidak terlihat oleh orang luar dan mungkin murni terdiri dari ide dan koneksi yang diciptakan oleh pelajar. Seperti Vygotsky (1967, hlm. 7) menjelaskan: 'Setiap tindakan manusia yang menimbulkan sesuatu yang baru disebut sebagai tindakan kreatif, terlepas dari apakah yang dibangun adalah objek fisik atau konstruksi mental atau emosional yang hidup dalam diri orang tersebut. yang menciptakannya dan hanya diketahui olehnya. 'Piaget menyarankan bahwa' memahami adalah menemukan '(1976, dikutip oleh Richards, 2007, hlm. 95) yang berarti bahwa seorang pelajar' menciptakan 'pemahaman tentang materi baru untuk diri mereka sendiri. Kreativitas mini-c dapat menggambarkan pencapaian peserta didik.

	dalam menemukan beberapa cara berbeda dalam mendekati masalah matematika. Ini juga bisa melibatkan membuat hubungan baru antara pengetahuan mereka yang ada dan informasi baru yang membantu mereka untuk memahami subjek secara lebih lengkap.
--	---

Sumber: Cambridge Assessment Educational Development, 2011

Batasan antara kategori ini bisa kabur dan tidak spesifik usia. Seseorang dapat masuk ke dalam berbagai kategori di berbagai bidang kehidupan mereka. Misalnya, seorang koki yang dapat memproduksi hidangan dengan tingkat pro-C saat bekerja mungkin bekerja pada tingkat yang sedikit-c saat menghadiri kelas melukis cat air.

Dua kategori yang paling relevan untuk sekolah adalah kreativitas little-c dan mini-c. Mereka menyoroti fakta bahwa menjadi kreatif dan inovatif bukanlah tentang ide-ide revolusioner atau penemuan baru yang mengubah dunia. Ini tentang pertumbuhan individu yang dicapai melalui wawasan kecil. Kreativitas dan inovasi adalah fundamental untuk semua disiplin ilmu dan merupakan bagian penting dari proses pembelajaran, membentuk dimensi penting dari belajar bagaimana belajar. Mereka juga fundamental bagi guru untuk meningkatkan praktik profesional mereka dan untuk pengembangan sekolah.

Menjadi inovatif dan kreatif bergantung pada atribut lainnya. Menjadi kreatif membutuhkan refleksi, mendorong keterlibatan dan mengembangkan kepercayaan diri dan tanggung jawab. Kemampuan dan kecenderungan untuk menjadi kreatif sangat penting untuk menjalani kehidupan

yang memuaskan dan sukses, dan itu dihargai dalam pendidikan tinggi dan tempat kerja. Ada banyak manfaat lain dari memaksimalkan potensi kreatif seseorang seperti peningkatan kesehatan fisik dan psikologis, peningkatan ketahanan dalam menghadapi kesulitan dan bahkan tingkat agresi yang lebih rendah (Richards, 2007).

Craft (2005) menunjukkan bahwa pemahaman kita tentang inovasi dan kreativitas telah berkembang dan meluas dari waktu ke waktu. Pada awal abad ke-20, kreativitas dianggap sebagai kualitas bawaan dan sulit dipahami yang dimiliki individu sejak lahir. Awalnya, kreativitas paling erat kaitannya dengan seni, tetapi kemudian berkembang menjadi sains, teknologi, dan disiplin ilmu lainnya. Di abad ke-21, kreativitas semakin dipandang sebagai proses terdistribusi dan kolaboratif dari pembuatan akal bersama dan pemecahan masalah.

Fisher (2000) menunjukkan bagaimana kita menjadi kreatif ketika kita mampu melihat sesuatu dari perspektif baru. Dia mengungkapkan bagaimana Einstein percaya bahwa kunci pembelajaran adalah pemikiran yang fleksibel dan bahwa 'Untuk mengajukan pertanyaan baru, masalah baru, untuk menganggap masalah lama dari sudut pandang baru membutuhkan imajinasi kreatif, dan membuat kemajuan nyata'. Robinson (2001) menjelaskan kreativitas sebagai fungsi kecerdasan, yang memanfaatkan berbagai kemampuan. Dia menyarankan bahwa kreativitas tidak hanya ditemukan pada pria atau wanita hebat, yang ide-ide visionernya secara historis telah membentuk dunia yang kita tinggali saat ini dan bahwa 'kreatif' di departemen perusahaan yang menjaga jam kerja tidak teratur, tidak memakai dasi, dan sampai pada bekerja lembur karena mereka telah bergumul dengan ide yang

tampaknya dipisahkan dari kita semua oleh bakat luar biasa mereka. Dia menjelaskan bagaimana kata 'kreativitas' itu sendiri, secara keliru, menunjukkan semacam kemampuan terpisah seperti ingatan atau penglihatan. Kreativitas juga tidak terbatas pada kegiatan khusus seperti melukis gambar, membuat puisi, membuat koreografi tari, atau membuat patung. Kegiatan ini membutuhkan ketekunan dan ketekunan serta kreativitas. Ilmuwan, teknolog, pebisnis, pendidik, pada kenyataannya siapapun bisa berkreasi dalam hal-hal yang mereka lakukan. Inovasi teknik baru, produk baru, strategi newselling, pendekatan baru untuk mempersiapkan ujian adalah semua cara orang-orang ini dapat menjadi kreatif. Tidak seperti pemikiran kritis, ide-ide baru dan pendekatan inovatif seringkali membutuhkan waktu untuk berkembang. Mereka mungkin perlu dipelihara atau dirayu. Mereka bahkan mungkin membutuhkan tinjauan kritis untuk menilai kelangsungan hidup mereka. Bagaimana saran kreatif disempurnakan, dimodifikasi atau ditingkatkan membutuhkan penilaian kritis, ini menunjukkan hubungan yang erat antara kreativitas dan pemikiran kritis, dijelaskan oleh Alec Fisher (2001) sebagai kritikus kreatif (dipertimbangkan lagi nanti).

Pemikiran dan aktivitas orang kreatif dapat dinilai dengan kriteria seperti kefasihan (menghasilkan banyak ide), fleksibilitas (menggunakan metode atau strategi berbeda untuk menyelesaikan tugas atau masalah), orisinalitas (menghasilkan non-standar solusi, ide), pengembangan (elaborasi ide secara rinci), resistensi penutupan (penolakan stereotip, keterbukaan terhadap yang baru) dan abstraksi nama (memahami sumber masalah, membawa gambar ke dalam bentuk verbal) (Borodina et. al., 2019).

Robinson (2001) menekankan bagaimana kreativitas juga melibatkan melakukan sesuatu, misalnya dalam matematika, teknik, musik, bisnis, apapun, sehingga kreativitas memerlukan suatu konteks. Dia menguraikan bagaimana kreativitas dapat berakar pada pemikiran imajinatif, dalam membayangkan kemungkinan-kemungkinan baru. Di sekolah, pengembangan imajinasi dengan cara yang produktif dan kreatif harus difokuskan. Memelihara dan memunculkan imajinasi pribadi internal menjadi ide-ide yang eksplisit, sesuai dan dapat diterapkan untuk dan dalam pembelajaran harus menjadi kunci bagi para guru. Siswa tidak boleh ragu-ragu dan merasa enggan untuk menawarkan proposisi atau produk alternatif yang beragam.

Facione (1998) menggambarkan pemikiran kreatif atau inovatif sebagai jenis pemikiran yang mengarah pada wawasan baru, pendekatan baru, perspektif segar, cara baru untuk memahami dan memahami sesuatu. Produk pemikiran kreatif mencakup hal-hal yang jelas seperti puisi, musik, tari, sastra drama, penemuan dan inovasi teknis. Namun ada juga beberapa contoh yang tidak terlalu jelas, seperti cara mengembangkan pertanyaan yang memperluas cakrawala solusi yang mungkin, atau cara memahami hubungan yang menantang pengandaian dan menuntun orang lain untuk melihat dunia dengan cara yang imajinatif dan berbeda. Ini tentu saja jenis pemikiran kreatif yang dapat dan harus kita dukung di sekolah.

Terdapat tiga area inti dalam area Berpikir Kreatif dalam konteks pendidikan:

- Berpartisipasi dalam kegiatan kreatif termasuk ikut serta dalam kegiatan yang mempromosikan pengembangan keterampilan kreatif. Kegiatan ini dapat berupa drama, musik dan tugas artistik, juga termasuk diskusi tentang

skenario hipotetis, curah pendapat dan kegiatan pemecahan masalah.

- Membuat konten baru dari ide sendiri atau sumber lain yang memerlukan banyak pilihan baru untuk melakukan sesuatu (fleksibilitas), memberikan detail sebanyak mungkin (menguraikan), menghasilkan ide dengan cepat (kefasihan), dan menghasilkan ide yang tidak terpikirkan oleh kebanyakan orang (orisinalitas).
- Menggunakan konten yang baru dibuat untuk memecahkan masalah dan membuat keputusan melihat peserta didik merefleksikan kegunaan dari ide-ide baru mereka dan tentang bagaimana menggunakannya untuk mencapai suatu tujuan.

Berpikir kreatif berbeda dengan berpikir kritis. Berpikir kritis adalah pertimbangan evaluatif atau reflektif tentang validitas, sifat atau substansi dari sebuah ide atau proposisi - menilai secara kritis artikel surat kabar, atau menilai pelaksanaan sebuah drama, atau memutuskan mana yang merupakan pilihan desain terbaik untuk sebuah proyek teknologi. Ini adalah jenis pemikiran yang diperlukan untuk meneliti, menganalisis, dan mengkritik. Ini mungkin melibatkan penerapan dan perbandingan kriteria tetap atau dikembangkan yang memungkinkan penilaian 'standar' dari beberapa jenis. Tes kecerdasan standar mengukur jenis pemikiran konvergen ini.

Sementara berpikir kreatif adalah generasi atau saran dari perspektif unik atau alternatif, produksi desain inovatif atau pendekatan baru untuk masalah atau tantangan artistik. Penilaian yang akurat tentang pemikiran kreatif siswa memerlukan dimasukkannya kriteria yang mengakui

individualitas. Ini berarti bahwa guru perlu berpikir lebih lateral, untuk membentuk kembali penggunaan konvensional dari kriteria tradisional yang digunakan untuk menilai perkembangan kognitif siswa jika kreativitas ingin lebih diakui dan dirayakan secara luas di sekolah. Pada dasarnya, pemikiran kritis berkaitan dengan mengkritik sesuatu yang sudah ada dan kreativitas berkaitan dengan menghasilkan sesuatu yang baru, yang sebelumnya tidak tersedia untuk kritik.

Secara ontologis dan epistemologis, berpikir kritis dapat dianggap lebih objektif dalam sifat dan hasil dan pemikiran kreatif lebih subjektif dalam karakter dan produknya.

Perspektif konstruktivis dalam belajar mengakui bahwa objektivitas dalam proses berpikir adalah kuncinya. Penekanan sosiokultural di dalam kelas mengakui sifat yang lebih pluralistik untuk memahami melalui pengakuan subjektivitas peserta didik. Pengajar yang mengadopsi pendekatan atau model pedagogis tertentu mungkin secara intuitif memfasilitasi atau mendukung pemikiran yang kurang lebih subjektif atau objektif, kreatif atau kritis (masing-masing).

Tabel 2. Perbandingan Berpikir Kreatif dan Berpikir Kritis

Berpikir Kreatif	Berpikir Kritis
Tugas yang lebih terbuka	Tugas yang kurang terbuka
Banyak kemungkinan hasil yang masuk akal	Seringkali hanya satu hasil yang benar
Membutuhkan pertanyaan terbuka untuk mendorongnya	Membutuhkan pertanyaan yang lebih terfokus untuk mendorong pengawasan dan penilaian sesuatu

Membutuhkan imajinasi	Membutuhkan refleksi tentang materi untuk dipertimbangkan atau dikritik
Seringkali membutuhkan 'inkubasi' atau waktu merenung yang lebih lama	Bisa lebih siap terlibat atau hampir langsung diterapkan pada suatu situasi
Lebih bersifat kontemplatif	Lebih reaktif di alam
Seringkali lebih lambat/ lebih lama untuk dipupuk	Bisa timbul lebih cepat
Orisinalitas yang dominan	Prekonsepsi dikritik, dipertimbangkan atau diteliti

Sumber: McGregor, 2019.

Tabel 3 menunjukkan beberapa contoh kegiatan yang merinci apa yang diharapkan dapat dilakukan oleh peserta didik untuk setiap kompetensi pada akhir tahap pembelajaran tersebut. Kegiatan-kegiatan ini akan bervariasi dalam kesesuaiannya untuk peserta didik dalam konteks yang berbeda, dan juga disediakan sebagai titik awal dalam pengembangan kurikulum, program, atau sistem penilaian. Kegiatan di setiap tingkat umumnya mengasumsikan bahwa peserta didik telah mengembangkan keterampilan pada tahap pembelajaran sebelumnya, meskipun ini tidak berlaku untuk tahap Pendidikan Tinggi dan Di Tempat Kerja, yang diperlakukan secara paralel.

Tabel 3. Kegiatan yang merepresentasikan berpikir kreatif pada setiap jenjang pendidikan

Tahapan Pembelajaran	Area Inti	Kegiatan
Pra-Sekolah Dasar	Berpartisipasi dalam kegiatan kreatif	• Menggambar gambar untuk merepresentasikan kosakata dan konsep yang sudah dikenal. (misalnya hewan, rumah, gadis yang bahagia, dll.). • Berpartisipasi dalam kegiatan berbasis drama yang memungkinkan interpretasi pribadi (misalnya 'berjalan seperti singa' atau 'terbang seperti kupu-kupu'). • Berpartisipasi dalam aktivitas yang melibatkan pengambilan peran sebagai orang yang dikenal (misalnya menjadi guru, orang tua, dokter, atau petugas polisi). • Berpartisipasi dalam kegiatan dan permainan imajinatif (misalnya bermain dengan boneka untuk memerankan sebuah cerita).

		• Menggunakan sumber daya untuk memulai permainan atau permainan mereka sendiri. • Mendengarkan dan menanggapi secara fisik lagu, sajak, nyanyian
	Membuat konten baru dari ide sendiri atau sumber lain	• Terlibat dalam fantasi atau permainan pura-pura setelah mendengarkan sebuah cerita. • Menghasilkan ide mendetail seputar suatu topik. • Menghasilkan lebih dari satu solusi untuk suatu masalah, meskipun beberapa solusi hanya untuk kesenangan. • Memikirkan peran baru dan imajinatif untuk diri sendiri melalui permainan
	Menggunakan konten yang baru dibuat untuk memecahkan masalah dan membuat keputusan	• Menggunakan ide sendiri untuk melakukan aktivitas kreatif seperti mewarnai, menggambar, dan membangun untuk merepresentasikan kosakata dan konsep yang sudah dikenal.

		• Menemukan penggunaan untuk objek atau konten yang dibuat (misalnya dalam permainan, cerita, atau game).
Sekolah Dasar	Berpartisipasi dalam kegiatan kreatif	• Merespon lagu, pantun, dan puisi dengan berbagai cara. • Memerankan peran berbagai karakter dalam permainan dan drama. • Secara aktif berpartisipasi dalam tugas-tugas investigasi, eksplorasi, dan terbuka. • Terlibat dalam aktivitas dengan elemen fantasi atau misteri. • Berbagi rasa humor dengan teman sebaya dan orang dewasa. • Bayangkan masa depan profesional mereka sendiri (yaitu ingin menjadi apa mereka ketika mereka 'tumbuh') dan membenarkan pilihan mereka.
	Membuat konten baru dari	• Menceritakan cerita sendiri menggunakan model.

ide sendiri atau sumber lain	• Berdasarkan model, desain item baru (mis. Piring, pakaian, dll.). • Mengganti kata dan baris dalam lagu atau puisi. • Pikirkan nama yang lucu untuk orang dan benda. • Menggunakan media yang berbeda untuk membuat dan mendeskripsikan desainnya sendiri. • Membuat adaptasi pada lagu atau puisi yang mencerminkan minat, emosi, atau identitas pribadi. • Menulis lagu atau puisi sendiri untuk mencerminkan minat, emosi, atau identitas pribadi.
Menggunakan konten yang baru dibuat untuk memecahkan masalah dan membuat keputusan	• Menggunakan ide sendiri untuk melakukan aktivitas kreatif seperti menceritakan kembali cerita

Sekolah Menengah	Berpartisipasi dalam kegiatan kreatif	• Berperan dalam permainan peran atau drama. • Dorong anggota kelompok untuk membuat kegiatan seperti permainan dan permainan peran lebih orisinal dan imajinatif. • Berpartisipasi dalam aktivitas yang melibatkan musik dengan menafsirkan suara dan ritme. • Secara aktif berpartisipasi dalam diskusi “bagaimana jika” (pemikiran yang berhati-hati atau angan-angan) dan “jika saja” (angan-angan). • Secara aktif berpartisipasi dalam aktivitas yang membutuhkan pemikiran kreatif dengan orang lain (misalnya latihan yang menantang asumsi yang dipegang teguh tentang suatu situasi dan memerlukan melihat suatu masalah dari banyak perspektif yang berbeda).
-------------------------	--	--

	Membuat konten baru dari ide sendiri atau sumber lain	• Membuat aktivitas "bagaimana jika" atau "seandainya" sendiri dan mengajak orang lain masuk. • Menulis atau menceritakan kisah asli, diberi petunjuk atau tanpa petunjuk. • Menghasilkan poster atau halaman web yang persuasif menggunakan ide-ide kreatif. • Merespon secara imajinatif (misalnya dalam bentuk cerita, puisi, gambar) terhadap peristiwa dan ide kontemporer atau sejarah. • Mengkomunikasikan tanggapan pribadi terhadap karya kreatif dari seni, musik, atau sastra. • Membuat adaptasi pribadi dari lagu, puisi, atau cerita orang lain untuk mencerminkan minat, emosi, atau identitas pribadi.
	Menggunakan konten yang	• Mempekerjakan ide dan konten baru dalam

	baru dibuat untuk memecahkan masalah dan membuat keputusan	menyelesaikan tugas atau aktivitas. • Membuat tugas menjadi orisinal dengan menambahkan sudut baru.
Pendidikan Tinggi	Berpartisipasi dalam kegiatan kreatif	• Berpartisipasi aktif dalam diskusi skenario "bagaimana jika" dan "seandainya" yang kompleks. • Secara aktif berpartisipasi dalam aktivitas yang membutuhkan pemikiran kreatif dengan orang lain (misalnya latihan yang menantang asumsi yang dipegang teguh tentang suatu situasi dan memerlukan melihat suatu masalah dari banyak perspektif yang berbeda). • Berpartisipasi dalam diskusi kompleks tentang karya kreatif (seni, musik, tari, atau sastra) dengan mengacu pada konteks budaya (misalnya sejarah, politik, dan agama) tempat karya tersebut diproduksi.

		• Terlibat dalam aktivitas kreatif yang kompleks, seperti mengadakan acara, pertunjukan, atau sandiwara. • Berdiskusi dengan orang lain bagaimana karakter dalam sebuah cerita, novel, atau lakon dapat berkembang atau bertindak seiring kemajuan plot. • Membuat dan membagikan akhir cerita baru (mis. Dari film, acara TV, drama, atau novel).
	Membuat konten baru dari ide sendiri atau sumber lain	• Membuat aktivitas "bagaimana jika" atau "seandainya" sendiri dan mengajak orang lain masuk. • Menulis atau menceritakan kisah orisinal yang kompleks tanpa petunjuk. • Merespon secara imajinatif (misalnya dalam bentuk cerita atau puisi) terhadap peristiwa dan ide kontemporer atau sejarah.

		• Membuat proposal baru untuk solusi, jalur, atau pendekatan yang berkaitan dengan mata pelajaran atau minat pribadi. • Memilih metode penelitian yang cenderung menghasilkan hasil yang paling menarik dan berguna (misalnya memutuskan untuk menggunakan pendekatan metode campuran daripada hanya metode kualitatif atau kuantitatif). • Mempertanyakan dan menciptakan alternatif orisinal untuk ide dan teori yang diterima secara luas. • Senang membuat dan berbagi humor dan ironi yang kompleks. • Menghasilkan dan mengkomunikasikan gagasan tentang masa depan pribadi dan profesional mereka. • Memahami diri dalam kaitannya dengan faktor
--	--	--

		sosial-pribadi dan mempertimbangkan faktor-faktor ini secara mendalam dalam hubungannya dengan visi masa depan sendiri
	Menggunakan konten yang baru dibuat untuk memecahkan masalah dan membuat keputusan	• Menghasilkan dokumen yang kompleks (misalnya halaman web, poster, presentasi, dll.) Untuk menjelaskan sesuatu atau berbagi informasi baru. • Menggunakan ide-ide baru untuk membujuk orang lain, memecahkan masalah, menyelesaikan tugas, atau menyampaikan maksud.
Dalam dunia kerja	Berpartisipasi dalam kegiatan kreatif	• Secara aktif berpartisipasi dan berkontribusi dalam kegiatan curah pendapat untuk • menghasilkan ide-ide baru. • Menggunakan alat seperti peta konsep dengan orang lain untuk merangsang ide-ide segar dan menunjukkan hubungan konseptual.

		• Membawa ide dan solusi dari domain kehidupan lain (misalnya kehidupan keluarga atau sosial, kehidupan spiritual, pekerjaan atau hobi sebelumnya) untuk membantu memahami atau memecahkan tantangan pekerjaan saat ini. • Berbagi bagaimana ide dan solusi dari area kerja lain dapat digunakan atau diadaptasi untuk tempat kerja mereka. Menanggapi tuntutan dan kondisi yang kompleks dan berubah di tempat kerja melalui fleksibilitas, elaborasi, kefasihan, dan orisinalitas. • Berpartisipasi dalam atau memimpin upaya untuk menghasilkan banyak ide untuk proposal atau proyek baru. • Libatkan kreativitas orang lain di tempat kerja dengan berbagi wawasan pribadi
--	--	--

	Membuat konten baru dari ide sendiri atau sumber lain	• Pertanyaan, tes, dan interogasi tujuan, prioritas, dan praktik tempat kerja yang ditetapkan bila perlu. • Dengan cepat mengidentifikasi berbagai kemungkinan solusi untuk masalah dan menambahkan detail bila perlu. • Menunjukkan hubungan kreatif antara solusi yang mungkin dan elemen spesifik dari situasi. • Memikirkan berbagai cara untuk meyakinkan kolega tentang perlunya pergi ke arah tertentu (atau untuk menguji beberapa arah). • Melihat ke depan dan membayangkan peran sendiri yang dapat dikejar dalam setting pekerjaan ini atau setting kerja lainnya di masa depan.
	Menggunakan konten yang baru dibuat untuk memecahkan	• Merumuskan dan menggunakan hipotesis yang masuk akal untuk menjelaskan situasi dan hasil kerja saat ini.

	Membuat konten baru dari ide sendiri atau sumber lain	• Pertanyaan, tes, dan interogasi tujuan, prioritas, dan praktik tempat kerja yang ditetapkan bila perlu. • Dengan cepat mengidentifikasi berbagai kemungkinan solusi untuk masalah dan menambahkan detail bila perlu. • Menunjukkan hubungan kreatif antara solusi yang mungkin dan elemen spesifik dari situasi. • Memikirkan berbagai cara untuk meyakinkan kolega tentang perlunya pergi ke arah tertentu (atau untuk menguji beberapa arah). • Melihat ke depan dan membayangkan peran sendiri yang dapat dikejar dalam setting pekerjaan ini atau setting kerja lainnya di masa depan.
	Menggunakan konten yang baru dibuat untuk memecahkan	• Merumuskan dan menggunakan hipotesis yang masuk akal untuk menjelaskan situasi dan hasil kerja saat ini.

	masalah dan membuat keputusan	• Mengatasi masalah penting yang mungkin tampak tidak kentara atau tersembunyi bagi orang lain. • Menggunakan humor untuk membuat tugas menjadi lebih menarik
--	-------------------------------	--

Sumber: Cambrighe University Press, 2019.

Inti dari pemikiran kreatif terletak pada gagasan tentang kebaruan dan fleksibilitas. Namun, selain itu, sangat penting bagi siswa untuk merefleksikan kegunaan ide-ide baru mereka dan mempertimbangkan bagaimana menggunakannya untuk memecahkan masalah, membuat keputusan atau mencapai tujuan. Ketika peserta didik diijinkan untuk mengekspresikan diri mereka secara kreatif, motivasi mereka meningkat, begitu pula keingintahuan mereka. Meminta tanggapan kreatif juga dapat meningkatkan harga diri dan kewaspadaan siswa - memberi mereka kepercayaan diri untuk berefleksi, mempertanyakan, dan membuat asosiasi baru tanpa merasa cemas atau takut akan penilaian teman-temannya.

2.3. Berpikir Kreatif dalam Pembelajaran

Ada banyak cara kita dapat menanamkan pemikiran kreatif dalam pengajaran kita. Bahkan kurikulum yang paling rinci dan tradisional tidak memberi tahu guru secara tepat bagaimana cara mengajar, dan tidak

	masalah dan membuat keputusan	• Mengatasi masalah penting yang mungkin tampak tidak kentara atau tersembunyi bagi orang lain. • Menggunakan humor untuk membuat tugas menjadi lebih menarik
--	-------------------------------	--

Sumber: Cambrighe University Press, 2019.

Inti dari pemikiran kreatif terletak pada gagasan tentang kebaruan dan fleksibilitas. Namun, selain itu, sangat penting bagi siswa untuk merefleksikan kegunaan ide-ide baru mereka dan mempertimbangkan bagaimana menggunakannya untuk memecahkan masalah, membuat keputusan atau mencapai tujuan. Ketika peserta didik diijinkan untuk mengekspresikan diri mereka secara kreatif, motivasi mereka meningkat, begitu pula keingintahuan mereka. Meminta tanggapan kreatif juga dapat meningkatkan harga diri dan kewaspadaan siswa - memberi mereka kepercayaan diri untuk berefleksi, mempertanyakan, dan membuat asosiasi baru tanpa merasa cemas atau takut akan penilaian teman-temannya.

2.3. Berpikir Kreatif dalam Pembelajaran

Ada banyak cara kita dapat menanamkan pemikiran kreatif dalam pengajaran kita. Bahkan kurikulum yang paling rinci dan tradisional tidak memberi tahu guru secara tepat bagaimana cara mengajar, dan tidak

menghalangi siswa untuk berpartisipasi dalam lintas-kurikuler atau jenis pembelajaran lainnya. Oleh karena itu, dari perspektif kreativitas, masih terdapat kebebasan yang cukup besar bagi guru untuk memutuskan sendiri apa dan bagaimana mereka mengajar secara kreatif. Seringkali penjelasan asli tentang fakta dan komentar menantang tentang pengetahuan tradisional itu sendiri dapat menjadi cara kreatif untuk melihat subjek non-kreatif. Bentuk partisipasi siswa ini dan lainnya harus didorong karena mereka dapat membuka mata dan dapat mengarah pada cara berpikir non-konvensional.

Sangat mungkin untuk menumbuhkan pemikiran kreatif di kelas melalui penggunaan berbagai jenis tugas. Dengan hanya mengutak-atik tugas yang sudah dikenal - misalnya, menambahkan elemen seperti permainan (misalnya batas waktu atau kata) - guru mampu memperkenalkan unsur spontanitas dan ketidakpastian di kelas. Ini juga dapat dilakukan dengan menawarkan lebih banyak pilihan kepada siswa, dengan mendorong mereka untuk menggunakan imajinasi mereka, untuk lebih banyak berinteraksi dengan teman sebayanya atau hanya untuk "berpikir di luar kotak" dan mendorong ide-ide orisinal. Secara keseluruhan, berapapun usianya, metode berikut untuk mengembangkan lingkungan kreatif di kelas patut dipertimbangkan:

- Merayakan orisinalitas - memberikan pujian kepada peserta didik yang menunjukkan kreativitas dan menghargai pemikiran yang tidak biasa.

- Mengajukan pertanyaan kepada pelajar dan mendorong mereka untuk mengajukan pertanyaan juga. Dengan menggunakan pertanyaan sebagai sarana untuk menyelami lebih dalam pemikiran dan ide pelajar Anda, Anda mempromosikan pemikiran kreatif dan mendorong pelajar untuk mempertimbangkan perspektif yang berbeda.
- Mengizinkan peserta didik untuk bermain-main dalam berpikir kreatif mereka - tidak ada jawaban yang merupakan jawaban yang salah; mereka harus merayakan keragaman dan bahkan absurditas.
- Memastikan peserta didik merasa bahwa kelas adalah ruang yang aman untuk terlibat dalam pemikiran kreatif.

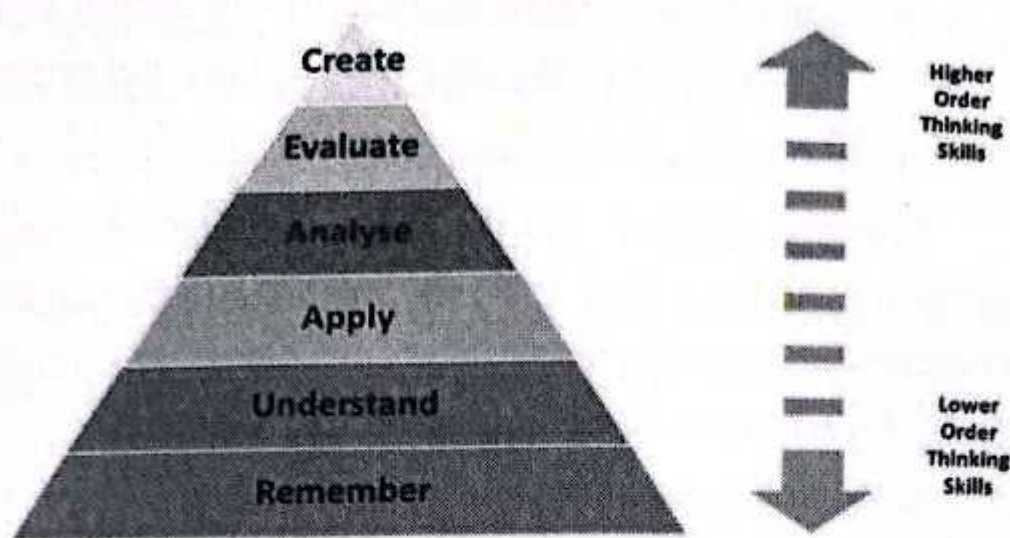
Belajar melibatkan tantangan, pemurnian dan peningkatan pemahaman dengan dibuat berpikir keras. Terkadang, untuk memahami konsep baru dan memperluas perspektif, pendekatan berpikir kita harus kreatif, imajinatif, dan lateral (menggabungkan cara baru dalam memandang sesuatu), serta linier (menggunakan pola pemikiran yang ada).

Salah satu karakteristik dari proses kreatif yang membuatnya sangat kuat adalah tidak hanya membutuhkan pengetahuan dan pemahaman tentang domain yang diselidiki, tetapi juga kemauan untuk mempertanyakan dan tidak dibatasi oleh pengetahuan yang ada. Peserta didik harus memahami bagaimana mereka dapat mempertanyakan atau menantang pengetahuan yang sudah mapan untuk membantu mereka

merumuskan pemahaman mereka sendiri, dan imajinasi dapat memainkan peran penting.

Agar pemikiran kreatif dapat memperdalam dan memperluas pembelajaran, bukan menjadi kegiatan yang menyenangkan tetapi dangkal, itu harus didasarkan pada pemahaman tentang konten yang sedang diselidiki. Sangat penting bahwa peserta didik memiliki pemahaman yang cukup tentang materi yang akan meminta mereka untuk menjadi kreatif. Praktik kreatif perlu melengkapi praktik yang rajin dan disengaja yang mengembangkan keterampilan dasar - bukan sebagai penggantinya.

Versi revisi taksonomi asli Bloom 1956 oleh Krathwohl (2002) mencakup kreativitas dalam taksonomi dan menempatkan kreativitas di atas evaluasi sebagai keterampilan berpikir tingkat tinggi. Sebuah alternatif, dan mungkin lebih akurat, representasi akan memasukkan kreativitas sebagai proses yang terlibat dalam keterampilan di semua tingkat yang direpresentasikan dalam taksonomi, dan semakin meningkat dengan keterampilan tingkat tinggi. Mungkin ada anggapan bahwa mengingat informasi faktual tidak melibatkan proses kreatif. Faktanya, pendekatan kreatif dapat sangat membantu dalam mengingat informasi. Proses yang digunakan oleh para juara di Kejuaraan Memori Dunia sangat kreatif karena mereka menggunakan kapasitas pikiran untuk mengenali dan mengingat potongan atau pola yang memiliki arti bagi individu jauh lebih efektif daripada fakta yang terisolasi.



Gambar 3 Taksonomi Bloom Revisi 2001. Sumber: Cambridge Assessment Educational Development, 2011

Ini adalah area di mana kepekaan budaya mungkin sangat penting. Jika siswa tidak terbiasa diminta untuk mendemonstrasikan kebiasaan dan keterampilan kreatif, mereka perlu dibimbing. Bagaimana hubungan kegiatan kreatif dengan tujuan pembelajaran yang lebih luas perlu dipahami dengan jelas oleh guru dan siswa.

Ada beberapa ciri karakter dan kebiasaan belajar yang mempengaruhi disposisi pribadi pelajar, motivasi dan kepercayaan diri untuk menjadi kreatif. Sebagai contoh:

- ketahanan: kemampuan untuk mentolerir ketidakpastian dan tekun pada tugas untuk mengatasi hambatan
- tidak takut membuat dan belajar dari kesalahan
- kemampuan untuk menghentikan penilaian sambil menghasilkan ide

- kesediaan untuk mengambil risiko yang masuk akal atau keluar dari zona nyaman dalam pekerjaan mereka

Seorang pelajar yang kreatif harus mampu mengembangkan dan menerapkan seperangkat keterampilan yang dapat mereka gunakan dalam proses kreatif. Ini termasuk kemampuan untuk:

- mengklarifikasi, menganalisis, dan mendefinisikan kembali masalah atau pertanyaan untuk menemukan cara baru dalam memandangnya
- ajukan pertanyaan yang bijaksana
- perhatikan hubungan antara materi pelajaran yang tampaknya tidak terkait
- tantang kebijaksanaan yang sudah mapan dengan bertanya: bagaimana saya akan meningkatkan ini?
- mengenali kemungkinan alternatif
- melihat berbagai hal dari perspektif yang berbeda.

Proses kreatif biasanya membutuhkan pengaturan diri, dan ide-ide yang berkaitan dengan refleksi dan metakognisi. Ini termasuk peserta didik:

- menyadari keterampilan mereka sendiri, baik kekuatan maupun keterbatasannya
- memikirkan berbagai strategi atau pendekatan berbeda untuk digunakan dalam menanggapi masalah atau pertanyaan
- merencanakan pendekatan mana yang akan digunakan

- memantau pekerjaan mereka, dan cukup fleksibel untuk beralih ke pendekatan yang berbeda jika perlu
- mengevaluasi pekerjaan mereka secara kritis pada titik-titik yang tepat

Kita semua lahir dengan naluri kreatif dan semua orang memiliki potensi kreatif. Anak-anak kecil secara alami terlibat dalam permainan - keadaan ketika imajinasi digunakan untuk 'mencoba' situasi dan kemungkinan. Kotak karton menjadi mobil, rumput menjadi makanan, mainan menjadi hidup. Ketika anak-anak menjadi dewasa dan menjalani karir sekolah mereka, kreativitas dapat dibungkam sebagai konsekuensi yang tidak diinginkan dari tekanan lain. Siswa dapat menjadi takut membuat kesalahan jika mereka hanya menerima pengakuan karena memberikan jawaban yang dicari guru daripada pemikiran dan ide orisinal yang valid.

Seperti kebiasaan apa pun, kreativitas dapat dikembangkan atau dikecilkan. Memiliki pembelajaran daripada orientasi kinerja, membantu menciptakan lingkungan di mana kreativitas dikembangkan. Sekolah yang berhasil merangsang pembelajaran kreatif:

- menghargai dan merayakan kontribusi kreatif dan inovatif peserta didik
- jangan memenuhi kurikulum. Mereka fokus pada kedalaman dan juga keluasan. Mereka mengatur waktu secara efektif, memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengeksplorasi, berkonsentrasi untuk waktu yang lama, merenung, berdiskusi dan

mengulas. Siswa diharapkan untuk merefleksikan secara mendalam materi yang mereka pelajari dan menjalin hubungan antara mata pelajaran dan topik

- mendorong kurikulum yang luas dan seimbang sehingga siswa mengalami berbagai mata pelajaran dan aktivitas, termasuk seni
- mendorong siswa untuk tidak mempelajari seni sebagai kualifikasi untuk mengejar kegiatan kreatif dalam program ko-kurikuler
- mengembangkan kode perilaku dan prosedur kelas yang menghargai dan meningkatkan kreativitas
- Dorong pengambilan risiko yang masuk akal, misalnya, guru mencoba sesuatu yang baru dalam pelajaran mereka.

Menurut Kaufman & Beghetto (2009) berikut adalah beberapa ide untuk guru yang ingin mengajar secara kreatif di beberapa mata pelajaran sekolah:

- Matematika: Anda dapat membantu siswa Anda untuk mengembangkan keterampilan menemukan masalah dan memecahkan masalah, dan kompetensi matematika melalui aktivitas kreatif dan otentik. Misalnya, siswa dapat melakukan survei tentang penggunaan perangkat pribadi seperti telepon seluler, komputer atau game di antara anggota komunitas sekolah dan membuat laporan dengan tabel dan bagan yang dapat dipublikasikan di koran atau blog sekolah. Bermain dengan kartu, permainan konfigurasi seperti tangram dan mainan lainnya serta mengamati praktik sehari-hari lainnya juga dapat

digunakan untuk pembelajaran kreatif, jika kegiatan ini digunakan untuk melibatkan siswa dan diintegrasikan ke dalam latihan matematika.

- Sains: Anda dapat mendorong siswa untuk mengalami sains bukan sebagai sekumpulan fakta tetapi sebagai upaya kreatif untuk memahami alam. Misalnya, Anda dapat meminta siswa untuk bereksperimen dengan pesawat kertas dan melaporkan pengaruh ukuran, bentuk, dan bahan mereka terhadap cara mereka terbang. Atau, Anda dapat menyelidiki konsep sains dasar seperti gaya dengan menggunakan peralatan taman bermain (misalnya jungkat-jungkit dan pegas) atau daya apung melalui mainan plastik.
- Sejarah: Sejarah dapat dipelajari sebagai petualangan menarik yang memicu imajinasi siswa dan menghubungkan masa lalu dengan masa kini. Misalnya, mulai dari sejarah sekolah (misalnya mencari informasi di arsip sekolah tentang yayasannya, mantan siswa dan guru, serta perkembangan gedung sekolah, dll.), Siswa dapat mempelajari sejarah lokal dan bagaimana hal itu mencerminkan periode sejarah tertentu. Anda harus menggunakan pertanyaan dan tugas terbuka sejauh mungkin, misalnya 'Informasi apa yang dapat diberikan gedung sekolah kita untuk sejarawan masa depan?'
- Geografi: Geografi dapat berkontribusi pada pengembangan berbagai keterampilan berpikir

kreatif melalui kegiatan terbuka dan bermakna. Jenis pertanyaan ini dapat menimbulkan pemikiran kreatif, meningkatkan kesadaran akan masalah global dan menciptakan kesadaran lingkungan: misalnya 'Bagaimana kita bisa menunjukkan seperti apa lokalitas kita kepada orang-orang dari kota atau negara lain?', 'Apa yang dapat kita lakukan untuk membantu melindungi kita lingkungan lokal? ', ' Apa yang dikatakan peta tentang kehidupan di tempat X?'

Bahkan di sekolah biasa dengan 'ruang kelas standar', guru dapat menyusun pengaturan kreatif untuk berbagai ruang kerja yang mendorong keterlibatan aktif siswa. Saran berikut dapat membantu guru mencapai hal ini:

- Rancang bersama siswa Anda dua atau tiga pengaturan ruang kelas dasar, misal untuk pelajaran seluruh kelas, untuk kerja tim atau kegiatan berbasis proyek, dan untuk pekerjaan mandiri. Pengaturan ini harus menuntut sedikit waktu dan pemindahan furnitur yang minimal. Siswa sendiri dapat diberdayakan untuk melakukan perubahan dan transisi. Meskipun perubahan ini dapat menyebabkan kekacauan sesaat, perubahan ini juga memungkinkan praktik pengajaran dan pembelajaran yang kreatif.
- Gunakan unit 'lubang merpati', folder saku individu, atau sarana komunikasi lain yang memungkinkan Anda memberi siswa Anda tugas individu, bahan bacaan, komentar, dll., Tanpa membuang banyak waktu membagikan kertas.

- Bereksperimenlah dengan materi sehari-hari untuk mengubah ruang kelas menjadi tempat belajar yang kreatif. Misalnya, coba gunakan kembali kotak karton di atas meja untuk membuat kembali carrel desk (meja kecil individu bersisi tinggi), sebagai cara alternatif untuk mendorong studi mandiri, bila diperlukan.
- Memanfaatkan teknologi baru dengan cara yang inovatif dan hemat biaya untuk mengubah bahkan gedung sekolah yang paling konvensional menjadi ruang belajar yang merangsang. Misalnya: (a) menggunakan proyektor video untuk menciptakan ruang fisik yang menginspirasi dan mudah beradaptasi dengan memproyeksikan gambar dan / atau teks yang kuat ke dinding sekolah; (b) 'ikut kelas dalam perjalanan' ke lokasi mana pun di dunia melalui Internet; atau (c) menjalankan eksperimen melalui laboratorium online tanpa meninggalkan ruangan. Jika tidak ada teknologi baru, coba gunakan teknologi pembelajaran yang lebih lama, mis. peta dinding geografis, gambar dan gambar yang dihasilkan oleh siswa, dll. Atau Anda dapat mengadakan pelajaran dengan beberapa cara yang berbeda, dan kemudian membandingkan dan membedakan efektivitas dan kesenangan dalam belajar dan mengajar.
- Temukan ruang belajar alternatif di dalam kelas, baik di dalam (misalnya koridor, taman sekolah, dll.) Atau di luar gedung sekolah (misalnya klub remaja, taman,

dll.). Kemudian, dengan satu atau lebih kolega, kelola bersama kegiatan berbasis proyek yang kreatif, yang melibatkan kelompok siswa dari berbagai usia. Amati dan pantau setiap perbedaan yang Anda lihat dalam keterlibatan dan interaksi siswa terkait pengaturan pembelajaran baru.

Proses kreatif membutuhkan waktu dan kolaborasi, jadi menciptakan waktu untuk kegiatan berpikir kreatif itu penting. Menggunakan pendekatan ruang kelas terbalik misalnya, di mana peserta didik mempersiapkan konten dan melakukan latihan tertulis yang mempersiapkan pelajaran sebelumnya di rumah, memungkinkan guru untuk merencanakan kegiatan berpikir kreatif tingkat tinggi selama waktu kelas. Pendekatan lain yang membantu siswa untuk membuat koneksi lintas area topik dan memahami disiplin secara keseluruhan adalah penyampaian konten dalam pelajaran dengan jarak. Ini melibatkan guru meninjau kembali materi pelajaran terkait dalam waktu yang lama daripada hanya mengajar setiap topik sebagai entitas yang terpisah.

Sangat sulit bagi seorang guru untuk menjadi kreatif jika mereka mengikuti kurikulum yang ditentukan dan diberi sedikit atau tidak ada ruang untuk masukan kreatif mereka sendiri ke dalam praktik mengajar mereka. Silabus, buku teks, dan materi pendukung guru sangat penting dalam membantu menyusun dan mendukung pembelajaran, tetapi juga harus memungkinkan

keaktivitas profesional guru. Guru dapat mendukung kreativitas dan inovasi dengan:

1. Peran mencontohkan kebiasaan kreatif. Tidak ada yang lebih penting dari guru yang mencontohkan kebiasaan, perilaku dan pemikiran yang mereka ingin siswa tunjukkan. Mereka perlu mencontohkan sifat-sifat kreatif seperti keingintahuan dan pengembangan keterampilan kreatif (lihat rutinitas berpikir nanti di bab ini).
2. Menghargai pentingnya pertanyaan, baik pertanyaan mereka sendiri maupun yang diajukan oleh siswa.
3. Memperlakukan kesalahan sebagai kesempatan belajar dan mendorong peserta didik untuk mengambil risiko yang masuk akal di dalam kelas. Mendorong peserta didik untuk mengambil 'risiko yang masuk akal' dalam pekerjaan mereka penting untuk membangun kepercayaan diri kreatif mereka. Penting bahwa ini terjadi dalam lingkungan yang mendukung, dan guru serta pelajar telah membahas batasan apa yang dapat diterima dalam konteks mereka. Penting juga untuk menetapkan beberapa aturan dasar bekerja sama dengan peserta didik.
4. Memberi peserta didik cukup waktu untuk menyelesaikan pekerjaan mereka. Terkadang ide membutuhkan waktu untuk berkembang sebelum menjadi berharga. Memberi siswa ruang lingkup untuk menghasilkan ide-ide mereka sendiri dapat menjadi tantangan bagi guru dan peserta didik. Peserta didik akan membutuhkan waktu untuk

berpikir dan bekerja secara mandiri dari guru. Tunda penilaian ide peserta sampai mereka punya waktu untuk mengerjakannya dengan benar.

5. Memandu tugas dengan hati-hati untuk memberikan tingkat tantangan yang sesuai. Idealnya, seorang guru harus mencoba merancang tugas-tugas yang membantu pelajar untuk menyeberang ke area ini dengan 'perancah', atau mendukung mereka pada awalnya, dan kemudian menarik dukungan sehingga pelajar dapat semakin mencapai tugasnya sendiri.

Merupakan tantangan nyata bagi guru untuk mengembangkan metode bertanya yang terencana dengan baik yang mendorong keterlibatan aktif siswa dan memfasilitasi pemikiran kreatif. Berikut adalah beberapa saran tentang bagaimana Anda dapat melakukan ini:

- Cobalah cara-cara baru untuk melibatkan semua siswa dalam mengajukan dan menjawab pertanyaan. Misalnya, mintalah siswa untuk mengangkat satu kartu hijau ketika mereka setuju dan kartu merah ketika mereka tidak setuju dengan jawaban yang diberikan orang lain. Mulailah pertama dengan pertanyaan tertutup dan secara bertahap ke pertanyaan terbuka, pertanyaan tingkat tinggi.
- Berfokuslah pada pengalaman dan pemikiran aktual siswa, daripada pada apa yang telah mereka baca atau alami secara langsung, dengan menanyakan:
 - Pertanyaan yang membutuhkan klarifikasi: misalnya, 'Bisakah Anda menjelaskan lebih

lanjut?', 'Bisakah Anda memberikan contoh / contoh tandingan dari ...?'

- Pertanyaan yang menantang asumsi: mis. 'Menurut Anda, apa yang ada di balik asumsi ini?', Dan 'Apakah selalu demikian?'
- Pertanyaan yang menyelidiki alasan dan bukti: mis. 'Mengapa Anda mengatakan itu?', 'Bagaimana kita tahu itu ...?', 'Apakah / adakah alasan untuk meragukan bukti ini?'
- Pertanyaan yang mengeksplorasi sudut pandang alternatif: mis. 'Apa argumen tandingan untuk X?', Atau 'Dapatkah / apakah ada yang melihat X dengan cara lain?'
- Pertanyaan yang mencari implikasi dan konsekuensi: mis. 'Tapi jika X terjadi, apa lagi yang bisa terjadi?', 'Bagaimana X mempengaruhi Z?'
- Pertanyaan tentang pertanyaan: mis. "Menurut Anda, mengapa saya mengajukan pertanyaan itu?", Atau "Mengapa pertanyaan / masalah itu penting?"
- Hanya mengajukan pertanyaan yang lebih terbuka tidak selalu mengarahkan siswa untuk menghasilkan tanggapan tingkat tinggi; jadi, tingkatkan waktu tunggu jawaban sebanyak mungkin dan ciptakan iklim positif dengan mentolerir ambiguitas dan mendorong tanggapan asli.

- Mintalah siswa, kapan pun Anda bisa, untuk menjelaskan bagaimana jawaban mereka muncul (misalnya berdasarkan pengetahuan atau pengalaman mereka sebelumnya; diilhami oleh situasi serupa (analogi), dll.).
- Selalu mendorong dan memperlakukan pertanyaan siswa dengan rasa hormat dan minat; dengan kata lain, cobalah untuk menghargai dan menilai tidak hanya jawaban mereka atas pertanyaan Anda tetapi juga pertanyaan yang mereka rumuskan / ajukan sendiri.
- Teliti teknik bertanya Anda dengan rekaman audio atau video sejumlah kelas Anda atau dengan meminta rekan kerja untuk mengamati Anda. Pantau persentase pertanyaan tertutup dan terbuka yang Anda gunakan, siswa yang Anda tanyakan setiap kali dan jenis pertanyaan yang Anda gunakan untuk masing-masing pertanyaan, dll. Renungkan pola pertanyaan yang Anda gunakan dan periksa apakah mereka mempromosikan berpikir kreatif dan kritis.
- Cobalah untuk menemukan keseimbangan yang lebih baik antara pidato (mis. Dialog dan argumen) dan literasi (misalnya teks tertulis dan sumber online), dan menggunakan ujian tertulis dan lisan untuk menilai siswa.

Kolaborasi mengembangkan kemampuan siswa untuk berpikir secara mandiri dan dengan orang lain, memungkinkan mereka untuk mempertimbangkan berbagai perspektif dan, dengan demikian, meningkatkan

potensi kreativitas mereka. Dalam pengertian ini, berpikir kreatif bukan hanya karakteristik individu tetapi juga milik kelompok individu. Produk asli dibuat tidak hanya oleh individu, tetapi juga oleh kelompok, organisasi, komunitas, dan bahkan oleh seluruh masyarakat.

Beberapa istilah, seperti kreativitas kelompok / tim dan kreativitas kolaboratif / kolektif, digunakan untuk menggambarkan upaya bersama dari dua atau lebih individu untuk mencapai hasil inovatif yang tidak dapat dicapai oleh satu individu saja. Peneliti setuju bahwa ada perbedaan yang signifikan, tetapi juga keterkaitan antara kreativitas individu dan kolektif. Oleh karena itu, untuk menjelaskan kreativitas kolektif tidaklah cukup hanya dengan mempelajari kreativitas individu. Kita juga harus mempertimbangkan peran masing-masing individu dalam kelompok, dinamika kelompok, serta faktor sosial budaya dan lingkungan, yang saat ini dianggap jauh lebih penting daripada sebelumnya dalam pencarian kreativitas.

Guru kreatif dapat mendorong kolaborasi dan memfasilitasi kreativitas kolektif siswa dengan:

- Menekankan peran individu dan kolektif (upaya kelompok) dalam kreativitas. Misalnya, Anda dapat meminta siswa untuk membuat daftar sejumlah penemuan (dalam sejarah sains) dan / atau penemuan (dalam sejarah atau geografi), dan meminta mereka untuk menganalisisnya dan menentukan apakah itu hasil dari upaya individu atau kolektif.

- Melibatkan siswa dalam refleksi tentang peran orang lain, seperti teman sebaya, guru, dan orang tua, dalam pencapaian kreatif mereka sendiri.
- Mengakui bahwa keragaman budaya adalah kesempatan untuk belajar secara umum dan kreativitas pada khususnya. Merumuskan kelompok siswa campuran dengan beragam latar belakang, minat, pengetahuan sebelumnya, kemampuan dan gaya belajar memastikan pluralitas pemikiran dalam kelompok dan kemungkinan kreativitas kolaboratif.
- Memberi siswa kesempatan sebanyak mungkin untuk berkolaborasi dengan teman sebaya (secara virtual dan tatap muka) dan orang-orang di luar kelas - seperti pakar dan seniman - untuk membawa proyek kreatif ke hasil yang sukses.
- Membantu siswa untuk mendirikan dan menjalankan klub mereka sendiri, seperti klub sains, tim editorial majalah sekolah, tim blog sekolah, band sekolah, grup teater, dan ansambel tari untuk memberi mereka banyak kesempatan untuk berkolaborasi secara kreatif. Kelompok lain juga dapat direncanakan dan dibentuk untuk mengakomodasi minat dan kegiatan lain, dengan fokus pada alam, matematika, komputer, membaca sastra / puisi, menulis, penyiaran, dll.
- Memahami bahwa kreativitas kolektif menimbulkan berbagai masalah, termasuk kesetaraan peer-to-peer. Proses berpikir kreatif harus produktif bagi semua siswa dan memungkinkan mereka untuk mengekspresikan berbagai kecerdasan dan minat

mereka. Setiap orang berhak atas pembelajaran kreatif dan ekspresi diri, dan juga kewajiban untuk menghormati hak yang sama bagi orang lain.

- Membantu siswa untuk memahami bahwa tidak semua kolaborasi mengarah pada kreativitas. Kolaborasi yang efektif untuk ekspresi kreativitas perlu memiliki beberapa elemen struktur dan dorongan terus menerus serta fasilitasi oleh guru yang terlatih.

Pembelajaran dan kreativitas adalah hasil kerja keras, tekad, dan ketekunan. Bahkan ketika siswa memiliki potensi untuk belajar dan / atau menciptakan sesuatu, mereka tetap membutuhkan insentif untuk melakukannya. Individu yang termotivasi secara intrinsik cenderung lebih bersedia menghabiskan waktu dan energi yang dibutuhkan untuk menjadi kreatif daripada individu yang didorong oleh penghargaan, tekanan, dan bujukan eksternal. Siswa lebih cenderung mengekspresikan potensi kreatif mereka ketika mereka terlibat dalam kegiatan yang bermakna dan otentik yang sesuai dengan minat dan kemampuan pribadi mereka, dan juga menantang secara intelektual.

Bahkan perubahan kecil dalam pendekatan pengajaran dapat membawa perubahan dalam disposisi kreatif pelajar. Jika peserta didik mulai melihat bahwa tidak selalu ada 'satu jawaban yang benar' untuk banyak pertanyaan, baik di sekolah maupun dalam kehidupan, maka kepercayaan diri kreatif mereka akan tumbuh. Hal

terpenting dari semuanya adalah bagi pelajar untuk meletakkan dasar dari kemampuan kreatif pribadi mereka, yang akan mereka bangun sepanjang hidup mereka.

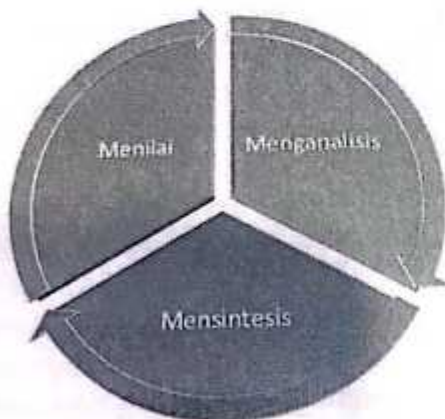
Kreativitas adalah sikap untuk berubah. Pikiran yang fleksibel dan praktis, mau bermain-main dengan bentuk dan gagasan dan membalikkannya untuk mencapai masa depan yang lebih baik, adalah pikiran yang kreatif. Menciptakan dan menikmati kehidupan yang baik, sambil mencari cara untuk memperbaikinya melalui pemecahan masalah, adalah kebiasaan pikiran manusia. Delapan prinsip dalam buklet ini menawarkan panduan komprehensif untuk pendidikan kreatif. Kreativitas demokratis (semua bentuk) adalah inovasi pedagogis yang luar biasa, tetapi tidak selalu mungkin atau diinginkan. Seringkali, pemikiran kreatif untuk menemukan dan memecahkan masalah dan adopsi paradigma pembelajaran kreatif sengaja dihindari. Guru dan siswa dapat dan harus, sendiri dan / atau dengan kolaborator, menemukan metode dan ide inovatif dan melaksanakannya, bahkan dalam batasan ruang belajar mereka.

— (BAB III) —

PENYELESAIAN MASALAH

3.1. Penyelesaian Masalah

Banyak aktivitas sehari-hari kita melibatkan pemikiran. Misalnya, kita memutuskan apa yang akan dikenakan di pagi hari, rute mana yang harus diambil untuk sampai ke kantor, tugas terkait pekerjaan mana yang harus dilakukan dalam urutan mana setelah kita tiba di kantor, makan siang apa, dan sebagainya. Tentu saja, tidak semua pemikiran itu sama. Ada pemikiran yang hanya melibatkan beberapa langkah mental, dan ada pemikiran yang membutuhkan banyak langkah. Beberapa pemikiran melibatkan situasi yang belum pernah kita temui sebelumnya, dan pemikiran lainnya melibatkan situasi yang sudah dikenal. Terkadang pemikiran terkait dengan tujuan yang jelas, dan terkadang tidak. "Berpikir," kemudian, dapat dibedakan berdasarkan sejumlah dimensi yang bermakna, dan proses mental — yaitu, langkah-langkah yang kita lakukan saat berpikir, serta representasi mental tempat proses beroperasi — mungkin berbeda secara luas untuk berbagai jenis berpikir.



Gambar 4 Tiga fungsi utama pikiran

Sekarang mari kita lihat bagaimana pikiran bekerja. Menurut Adair (2007) setidaknya ada tiga fungsi utama: menganalisis, mensintesis dan membayangkan, serta menilai. Dalam bentuk terapan dari pemikiran efektif - pengambilan keputusan, pemecahan masalah, dan pemikiran kreatif atau inovatif - ketiga fungsi ini bekerja. Kesehatan mendasar ketiga fungsi inilah yang sangat menentukan kualitas pikiran. Hanya sedikit orang yang memiliki keseimbangan yang harmonis, seperti yang diperlihatkan dalam ilustrasi di atas. Kebanyakan dari kita lebih baik dalam satu hal daripada dua lainnya.

Menurut Adair (2007) kekuatan mental kita yang berbeda adalah alasan yang kuat mengapa kita membutuhkan satu sama lain: pemikiran yang efektif dalam segala bentuknya merupakan aktivitas soliter dan sosial. Anda harus selalu melihat diri Anda sendiri secara

bergantian sebagai berpikir sendiri (untuk diri sendiri) dan berpikir dengan orang lain - baik secara tatap muka atau, seperti dalam kasus ini, dengan membaca atau metode komunikasi lainnya. Namun, merupakan ide yang baik untuk mengembangkan keterampilan Anda di area yang lebih lemah, seperti seseorang yang membangun otot di anggota tubuh melalui latihan: Anda tidak akan selalu memiliki orang yang tepat untuk memperbaiki bias Anda terhadap suatu fungsi tertentu.

Secara sederhana masalah merupakan beberapa rintangan atau tujuan yang sulit. Masalah adalah kesenjangan antara situasi awal (saat ini) dan situasi yang diinginkan. Secara teoritis, masalah dipahami sebagai kesulitan yang bersifat teoritis atau praktis yang menyebabkan sikap ingin tahu subjek dan membawanya pada pengayaan ilmunya. Istilah ini dalam bidang pendidikan juga dipahami oleh ilmuwan Polandia, W. Okoń, yang mendefinisikan masalah didaktik sebagai kesulitan praktis atau teoretis yang harus diselesaikan oleh seorang siswa secara mandiri melalui penelitian aktifnya sendiri. Biasanya, dasar dari kesulitan ini adalah situasi yang sistematis dan terorganisir dengan sengaja, di mana siswa bercita-cita untuk mengatasi kesulitan sesuai dengan kebutuhan khusus dan dengan ini dia memperoleh pengetahuan dan pengalaman baru. Analisis situasi khusus ini mengarah pada perumusan masalah - definisi verbal dari kesulitan yang terjadi

Masalah adalah "situasi, kuantitatif atau sebaliknya, yang menghadapkan individu atau kelompok individu, yang membutuhkan penyelesaian, dan untuk itu individu tidak melihat cara atau jalan yang jelas atau jelas untuk mendapatkan solusi" (Carson, 2007).

Istilah masalah didefinisikan oleh J. Linhart (1976, p. 385) dalam Dostal (2015) sebagai:

- a) Masalah adalah hubungan interaktif antara subjek dan lingkungannya, yang menggabungkan konflik batin yang diselesaikan oleh subjek dengan mencari transisi dari kondisi awal ke kondisi akhir (tujuan),
- b) adanya konflik menyebabkan dinamika suatu kegiatan dan, selanjutnya membentuk sumber kegiatan yang termotivasi,
- c) selama penyelesaian suatu konflik, subjek melebihi sesuatu yang dinyatakan secara langsung, yaitu melebihi situasi saat ini dan menyatakan informasi serta mencari pendekatan baru.

Definisi klasik Kepner dan Tregoe (1981) dalam VanGundy (2005) dari sebuah masalah adalah "penyimpangan dari standar kinerja yang diharapkan." Definisi ini lebih deskriptif untuk penggunaan umum. Jika Anda perlu menentukan penyebab suatu masalah, maka ini adalah definisi yang sangat bagus. Namun, pembuatan ide sehari-hari tidak terlalu peduli dengan penyebab masalah. Meskipun menentukan penyebab mungkin penting sebagai bagian dari proses pemecahan

masalah kreatif secara keseluruhan, penentuan seperti itu tidak berguna untuk menghasilkan ide murni.

Definisi Kepner dan Tregoe pada dasarnya konvergen dalam upaya pemecah masalah untuk menyatu pada suatu penyebab dengan menghilangkan berbagai penjelasan alternatif. Generasi ide, sebaliknya, lebih divergen — pemecah masalah berusaha untuk menghasilkan banyak alternatif yang berbeda. Dalam kasus pembentukan ide, bagaimanapun, alternatif adalah solusi dan bukan penjelasan. Karena aktivitas penciptaan ide dalam buku ini berbeda, definisi Kepner dan Tregoe tidak sesuai.

Duncker (1945) dalam Dostal (2015) menyatakan bahwa suatu masalah muncul ketika seseorang mempunyai tujuan tertentu tetapi tidak tahu bagaimana mencapainya. Namun, pernyataan ini hanyalah salah satu dari kasus yang mungkin terjadi karena hubungan yang bermasalah tidak harus didasarkan pada tujuan orang tersebut, tetapi juga pada kesulitan dan ketidakpastian batin. Individu menyadari masalah yang telah muncul dan kemudian dia menetapkan tujuan untuk menghilangkan kesulitan dan ketidakpastian yang menyebabkan perasaan yang memberatkan. Masalah ditentukan oleh hubungan antara subjek dan situasi objektif di lingkungan. Hubungan bermasalah memiliki sifat dari:

- a) apakah konflik antara dua kecenderungan kontradiktif yang oleh subjek dilihat sebagai dua alternatif yang tidak sesuai, atau sebagai perbedaan

atau konflik antara situasi saat ini dan tujuan; subjek perlu mencapai tujuannya tetapi dia tidak tahu cara untuk mencapainya - hasilnya adalah "ketidakkonsistenan yang dirasakan" dari situasi; pemecahan masalah terdiri dari penghapusan konflik dan penemuan objek yang diinginkan.

- b) gangguan dalam situasi obyektif atau dalam struktur suatu kegiatan dan ketidakpastian subjektif yang menyebabkan ketegangan dan memotivasi fokus.

Masalah adalah dilema tanpa solusi yang jelas, situasi yang tidak diinginkan tanpa jalan keluar, pertanyaan yang saat ini tidak dapat dijawab, perbedaan antara situasi saat ini dan keadaan yang diinginkan, atau situasi yang harus dikelola oleh anggota tim secara efektif. Masalah bisa berasal dari lingkungan atau muncul dari tim. Masalah sering kali muncul pertama kali bagi tim sebagai gejala yang menyebabkan efek yang tidak diinginkan.

Dalam lingkungan kerja, masalah bagi banyak tim hanyalah bagaimana menyelesaikan tugas atau tugas mereka. Penugasan tim berisi dua masalah utama: (1) menentukan sifat penugasan dan cara menyelesaikannya dan (2) mengelola masalah dan hambatan yang dihadapi saat melaksanakannya. Hambatan ini bisa berupa masalah teknis, sudut pandang yang bertentangan, atau konflik antarpribadi.

Jika Anda menganggap suatu masalah sebagai celah antara saat ini dan keadaan yang diinginkan, maka

pemecahan masalah dapat didefinisikan sebagai proses membuat sesuatu menjadi apa yang Anda inginkan. Artinya, saat Anda memecahkan masalah, Anda mengubah "apa yang ada" menjadi "yang seharusnya". Ini berarti Anda harus mencari cara untuk melakukan sesuatu yang berbeda. Anda harus mengubah status quo menjadi status lain. Bagaimana Anda melakukan hal ini adalah triknya.

Cara sempurna untuk memecahkan masalah adalah dengan mendefinisikannya dan kemudian memutuskan bagaimana menyelesaikannya. Ini mungkin tampak jelas, tetapi masalah terbesar yang dimiliki baik individu maupun kelompok adalah menghasilkan solusi tanpa terlebih dahulu memahami masalahnya. Mendefinisikan dan mengevaluasi masalah adalah langkah tersulit untuk dilakukan oleh individu maupun kelompok tersebut.

Semakin banyak ide yang Anda hasilkan, semakin dekat Anda untuk mengubah keadaan masalah yang ada menjadi keadaan yang diinginkan. Misalnya, saat ini Anda memiliki pangsa pasar 12 persen dari sebuah lini produk dan tujuan Anda adalah untuk mendapatkan pangsa pasar 15 persen. Jika demikian, Anda memerlukan opsi untuk mengurangi kesenjangan 3 persen. Setiap ide yang Anda hasilkan meningkatkan kemungkinan keseluruhan untuk mengurangi kesenjangan ini dan mencapai tujuan Anda. Semakin banyak ide yang bisa Anda keluarkan, semakin mudah untuk menyelesaikan masalah Anda. Dengan demikian, semakin banyak

aktivitas yang Anda miliki, semakin mudah untuk melakukan pemecahan masalah.

Masalah bersifat rutin jika semua langkah penting untuk mendapatkan solusi diketahui. Sebuah langkah penting jika pemecah tidak dapat menyelesaikan masalah tanpanya. Ada banyak metode untuk pemecahan masalah rutin di bidang tertentu, seperti matematika, pemasaran, dan desain; masalah rutin dapat diselesaikan hanya dengan prosedur standar atau otomatis. Seringkali program komputer atau solusi berulang yang berfungsi di masa lalu dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah rutin saat ini. Masalah tidak rutin jika setidaknya satu langkah penting untuk solusi tidak diketahui. TRIZ mendefinisikan masalah teknis yang setidaknya satu langkah penting untuk solusi serta solusi itu sendiri tidak diketahui sebagai masalah inventif. Kompleksitas situasi awal, situasi yang diinginkan dengan definisi yang buruk, atau arah pencarian yang tersembunyi dapat menyebabkan masalah inventif.

Masalah inventif sering kali keliru dianggap sama dengan masalah teknik. Sebenarnya, masalah inventif hanyalah sebagian kecil dari semua masalah teknik, teknologi, dan desain. Situasi di sini sama dengan masalah artistik biasa dan kreatif. Masalah kreatif adalah masalah yang resolusinya tidak jelas. Masalah inventif adalah subkelas masalah kreatif di bidang teknik. Mereka adalah orang-orang di mana masukan dan keluaran dari langkah-langkah penyelesaian belum semuanya

didefinisikan atau di mana ada informasi yang tidak relevan, bertentangan, dan / atau tidak memadai. Selain itu, pemecah masalah mungkin hanya kurang memahami informasi yang penting untuk masalah tersebut. Singkatnya, masalah inventif biasanya baru, sulit dipahami, dan sedikit tidak fokus dalam arti sering ambigu dan kurang dipahami.

Perbedaan antara masalah inventif dan masalah rutin sederhana bergantung pada waktu karena pengenalan langkah-langkah penting tumbuh seiring waktu. Proses untuk memecahkan masalah teknis bergantung pada seberapa sering pemecah menghadapi masalah yang sama dan pada kemampuan pemecah untuk mengenali kemiripan.

Richards (2015), menyatakan bahwa pemecahan masalah dianggap sebagai fungsi yang paling rumit bagi intelek. Ini adalah proses yang membutuhkan kendali atas pikiran kognitif kita dan juga atas keterampilan dasar kita. Dalam bidang ini, pemecahan masalah memiliki dua kategori utama - pemecahan masalah matematis dan pemecahan masalah pribadi. Yang terakhir inilah yang lebih sulit diatasi. Meskipun metode pemecahan masalah yang paling umum digunakan sejak zaman kuno adalah pemecahan masalah matematis, banyak psikolog telah menemukan bukti untuk mempercayai sebaliknya. Mereka percaya bahwa manusia menggunakan introspeksi diri, behaviorisme, dan eksperimen untuk menemukan solusi bagi masalah psikologis.

Dalam sebuah kelompok, langkah pertama dalam pemecahan masalah adalah mendiskusikan dan mendokumentasikan pandangan individu sampai semua orang setuju tentang sifat masalah. Ketika sebuah kelompok sering diberi masalah yang tidak jelas dan kriteria yang belum berkembang untuk mengevaluasinya. Kelompok tersebut perlu menantang definisi masalah, mencari akar penyebabnya. Mereka juga perlu mendefinisikan seperti apa resolusi yang berhasil untuk mengevaluasi solusi alternatif. Hasilnya harus berupa kesepakatan tentang masalah yang membutuhkan penyelesaian dan pernyataan yang jelas tentang masalah tersebut.

Anggota kelompok mungkin terburu-buru melalui tahap definisi masalah, hanya untuk menemukan bahwa mereka harus kembali ke tahap tersebut selama tahap solusi atau implementasi. Ini adalah pendekatan pemecahan masalah yang memakan waktu. Memahami sebanyak mungkin tentang suatu masalah di awal dapat mengurangi waktu yang dihabiskan untuk menyelesaikan masalah secara keseluruhan.

Kelemahan umum lainnya adalah mengabaikan tahap akhir: mengevaluasi solusi. Seringkali kelompok dibentuk untuk memecahkan masalah tetapi tidak bertanggung jawab atas implementasi atau evaluasi. Evaluasi diabaikan karena tidak ada yang mau menyajikan informasi negatif kepada atasan. Daripada belajar dari kesalahan yang dibuat, kesalahan

disembunyikan dari tim dan organisasi. Akibatnya, sering diulang karena kurangnya umpan balik.

Ada tiga pendekatan untuk pemecahan masalah kelompok: deskriptif, yang meneliti bagaimana kelompok memecahkan masalah; fungsional, yang mengidentifikasi perilaku pemecahan masalah yang efektif; dan preskriptif, yang merekomendasikan teknik dan pendekatan untuk meningkatkan pemecahan masalah kelompok.

Di dalam pembelajaran, dalam situasi pemecahan masalah peserta didik dapat jungkir balik antara berpikir kritis dan kreatif, maju mundur dalam pembentukan ide, refleksi kritis saran dan penyempurnaan berikutnya, modifikasi atau regenerasi inovasi lebih lanjut sampai solusi yang sesuai tercapai. Sekelompok siswa dalam pelajaran drama menyelesaikan bagaimana merancang, memproduksi dan membuat drama atau drama komedi untuk menggambarkan 'kemarahan' atau 'kesedihan', akan mempertimbangkan di antara mereka berbagai pose tubuh, tindakan atau gerak tubuh yang menyampaikan emosi ini. Mereka mungkin mempertimbangkan pengalaman sebelumnya dari sebuah keluarga atau situasi teman sebaya, atau adegan dari film atau drama atau pertemuan kelas yang menginformasikan cara di mana mereka dapat mengkomunikasikan emosi. Partisipasi dalam proses semacam ini melibatkan, refleksi kritis dari contoh 'kemarahan' atau 'kesedihan' dan transformasi kreatif tentang bagaimana menyampaikan emosi ini dengan cara yang orang lain akan mengerti. Untuk

menjelaskan kapan kedua jenis pemikiran digunakan membutuhkan pemrosesan metakognitif. Metakognisi, atau refleksi dari proses dan hasil berpikir, dapat membuat aspek kreatif atau kritis menjadi lebih eksplisit. Para guru yang mengenali perbedaan sifat antara kedua proses ini lebih baik diinformasikan untuk membimbing dan mengarahkan peserta didik untuk merefleksikan dengan cara tertentu dan lebih efektif mendukung pemikiran dan pemecahan masalah.

Pemikiran seseorang dimulai dengan kesadaran akan situasi bermasalah. Dalam hal ini, situasi problematis berpotensi tumbuh menjadi masalah yang perlu dicari solusi. Setiap masalah pasti ada pada situasi problematis, namun tidak setiap situasi problematis berubah menjadi masalah karena kenyataan ini bergantung pada individu. Seseorang, yang menemukan dirinya dalam situasi problematis dan menyadari keberadaannya, tidak perlu "melihat" masalah sampai kemampuan kesadaran masalah dikembangkan. Individu yang sadar akan masalah mampu menentukan kesulitan atau sumber konflik yang menyebabkan situasi bermasalah tersebut, mampu menangani masalah tersebut. Bertentangan dengan itu, individu yang tidak mampu menyadari masalah, meskipun mengalami perasaan yang diliputi oleh rasa ingin tahu, namun tidak menyadari apa yang menyebabkan kesulitan, kendala mana yang menyebabkan konflik harus disingkirkan, dan oleh karena itu, dia tidak bisa menghapusnya. Banyak faktor yang mempengaruhi kesadaran masalah dan itu

dapat muncul dalam situasi bermasalah, misalnya: ucapan verbal yang tidak tepat yang seharusnya menyebabkan situasi atau kurangnya pengetahuan. Mereka juga dapat muncul di luar situasi bermasalah, i.a. kebisingan, pencahayaan yang tidak tepat atau gangguan penglihatan. Mempertimbangkan hal ini, kami juga dapat menyebutkan apa yang disebut persepsi masalah. Ambang persepsi berbeda di antara individu-individu yang terutama mencolok ketika lebih banyak orang menemukan diri mereka dalam situasi problematis dari parameter yang sama. Kondisi eksterior individu sama, kondisi yang berhubungan langsung dengan individu berbeda (Dostal, 2015).

Jika individu memahami masalahnya, kemauan untuk menangani masalah itu sangat penting. Ini adalah keadaan ketika individu mendekati evaluasi keadaan masalah dan karakter situasi bermasalah. Dia mengevaluasi keadaan tertentu dan dia menganggapnya penting. Salah satu pendapat adalah bahwa dia tidak bersedia untuk menangani masalah dalam situasi saat ini atau melanjutkan ke penyelesaiannya. Hal ini sangat penting dalam bidang pendidikan karena masalah yang diberikan kepada siswa haruslah yang diterima dengan sukarela dan jika tidak, siswa harus dimotivasi. Keengganan untuk menangani masalah akan menjadi jelas terutama dalam situasi yang memungkinkan pelarian karena perasaan kesulitan tidak menyenangkan bagi setiap individu (Dostal, 2015).

Jika individu bersedia untuk menangani masalah, itu tidak berarti dia akan bersedia untuk menyelesaikannya. Jika dia, mis. tidak memiliki data awal untuk mencari cara mengatasi hambatan dan tidak ada kemungkinan yang jelas untuk mendapatkan data tersebut, maka keadaan tersebut tidak diterima olehnya, oleh karena itu hal tersebut tidak akan tercermin dalam pemikirannya. Dalam hal ini tidak ada kemauan yang terkait dengan upaya pemecahan masalah yang akan muncul. Kemauan untuk memecahkan masalah, seperti halnya kesediaan untuk menangani masalah, tidak dapat diasumsikan secara otomatis, oleh karena itu diinginkan untuk mendorongnya dengan bantuan sumber daya dan cara yang sesuai, dan untuk memotivasi individu. R. E. Mayer (1998) dalam Dostal (2015) menyatakan bahwa kesediaan dipengaruhi oleh faktor-faktor motivasi dan emosional seperti minat, keyakinan (kepercayaan diri) dan konsepsi kemampuan sendiri. Dalam motivasi individu dapat muncul minat, kebiasaan, cita-cita atau rangsangan eksternal, dan lain-lain, tergantung dari sifat masalahnya. Kemauan untuk memecahkan masalah berdampak negatif pada tiga faktor yang tidak dapat diabaikan. M. Nakonecny (1998, p. 458) dalam Dostal (2015) menyatakan bahwa kesediaan individu untuk memecahkan masalah dan menghadapinya adalah penting kemungkinan bahwa dia mencapai tujuannya. Nilai tujuan, yang harus dicapai dengan memecahkan atau ekspektasi subjek tentang kemungkinan konsekuensi, memainkan peran penting juga.

Hanya dua cara menjadi bersemangat dengan motif untuk menyelesaikan masalah yang bermakna di bidang pendidikan. Kasus pertama adalah menciptakan situasi yang menggairahkan murid, memberinya energi, dan yaitu menginduksi keadaan di mana murid mengalami dorongan hati atau memaksakan minat tentang masalah dan solusinya. Guru harus membimbing siswa pada pengalaman ingin aktif. Minat tentang pemecahan masalah harus dibangkitkan, yang memungkinkan untuk memenuhi kebutuhan yang dihasilkan dari ketidaktahuan, kita dapat berbicara tentang apa yang disebut kebutuhan kognitif. Nakonecny (1998) menyatakan bahwa keadaan ini dicirikan oleh ketegangan dan motif tertentu (paksaan), dan untuk itu penting untuk memahami masalah dan mempersepsikan halangan yang menghalangi pencapaian tujuan. Masalah selalu mengandung konflik atau kesulitan yang harus diatasi dalam proses penyelesaiannya. Namun, kendala harus mencolok bagi individu sehingga konflik atau kesulitan dapat dirasakan. Keadaan tersebut dapat dicirikan sebagai ketidakseimbangan dan individu termotivasi untuk menyeimbangkannya yang mengarah pada kepuasannya. Kebutuhan tersebut dipuaskan dengan memecahkan masalah dan memperoleh pengetahuan yang dibutuhkan.

Cara kedua adalah penerapan rangsangan eksternal yang menyebabkan motif batin dan yang merupakan sumber daya untuk memuaskan kebutuhan batin individu. Alih-alih keinginan untuk memecahkan masalah dan kepuasan kebutuhan mengenai solusinya, individu itu

sendiri mengarahkan ke solusi efektif dari masalah tersebut. Tujuan tetap dalam kasus ini di luar masalah itu sendiri karena masalah hanya memainkan peran perwakilan. Murid memecahkan masalah untuk mencapai tujuan dan pemecahan masalah hanya menjadi sumber daya. Hal ini dalam artian hasil pendidikan tidak seberuntung ketika minat pada masalah itu sendiri muncul. Biasanya lingkungan sekolah menerapkan rangsangan yang tidak alami, misal murid tidak menemukan nilai dalam kehidupan normal.

Masalah dalam mendefinisikan kreativitas seringkali terletak pada asosiasi tertentu dalam seni, sifat kompleks dari aktivitas kreatif itu sendiri, dan variasi teori yang telah dikembangkan untuk menjelaskannya. Beberapa orang meragukan bahwa kreativitas dapat diajarkan sama sekali. Kadang-kadang ada anggapan bahwa jarang orang menjadi kreatif dan kreativitas melibatkan bakat yang tidak biasa. Ada beberapa orang yang berpikir bahwa kreativitas yang menonjol dan luar biasa tidak dikembangkan melalui dukungan pendidikan, dan bahkan dapat memperoleh kekuatan dari kegagalan pendidikan. Ada juga konsepsi kreativitas yang agak elu yang memusatkan perhatian pada pencapaian yang merupakan orisinalitas historis, mendorong batas-batas pengetahuan dan pemahaman manusia, misalnya, da Vinci, Galilei, Newton, Van Gogh. Prestasi mereka merupakan tingkat kreativitas tertinggi. Namun, ada kemungkinan bahwa setiap siswa di sekolah memiliki kemampuan kreatif yang dapat dan harus didorong.

(Komite Penasihat Nasional Pendidikan Kreatif dan Budaya 1999). Perkins dan Tishman (1998) menyelidiki sifat pemikiran kritis dan kreatif dan menemukan bahwa gairah, sikap, nilai, dan kebiasaan pikiran semuanya memainkan peran kunci. Mereka mendefinisikan disposisi berpikir sebagai kecenderungan ke arah pola perilaku intelektual tertentu. Misalnya, pemikir yang baik memiliki kecenderungan untuk mengidentifikasi dan menyelidiki masalah, menyelidiki asumsi, mencari alasan, dan menjadi reflektif. Namun, penelitian lebih lanjut mengungkapkan bahwa seringkali peserta didik memiliki kemampuan ini, tetapi tidak cenderung untuk menggunakannya. Untuk mendorong peserta didik untuk berpikir kreatif dan terlibat dalam penyelesaian tugas, mereka perlu memahami keterbukaan pikiran dan mengenali situasi dari lebih dari satu perspektif agar merasa cenderung untuk menginvestasikan energi untuk melakukannya. Mengundang siswa untuk terlibat dalam tugas yang bermanfaat, otentik, dan tanpa akhir untuk memecahkan, memberikan kesempatan untuk mengatasi potensi hambatan ini. Berpikir kreatif terkait erat dengan proses kreativitas (McGregor (2019). Mereka menyarankan bahwa hal itu berkaitan dengan langkah-langkah dan keterampilan kognitif yang terkait dengan perkembangan seseorang dari suatu masalah atau kebutuhan akan solusi kreatif untuk menghasilkan suatu hasil.

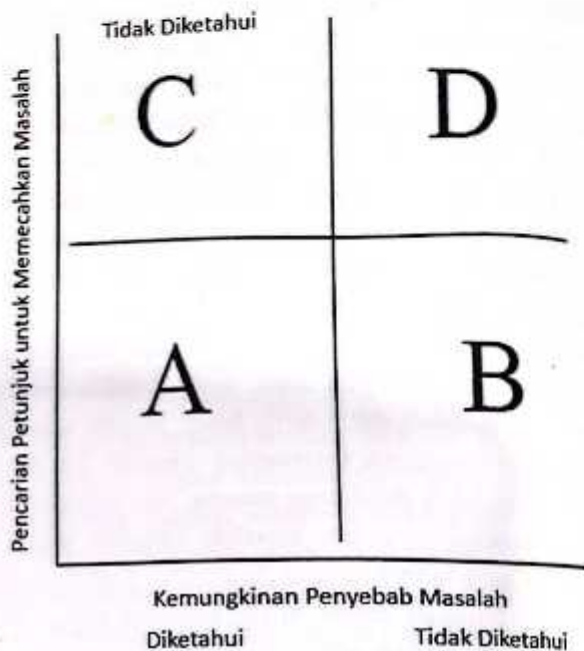
Pemikiran kreatif dan pemecahan masalah sangat penting di tempat kerja. Pengusaha menghargai

kemampuan, karyawan di semua tingkatan, untuk memecahkan masalah secara kreatif untuk keberhasilan organisasi mereka. Proses pemecahan masalah menggambarkan bagaimana pemikiran kritis dan kreatif terkait erat ketika terlibat dalam menyelesaikan masalah atau menemukan solusi untuk masalah. Tujuan mencoba mendefinisikan berpikir kreatif dan kritis adalah agar pendidik mengenali jenis pemikiran yang dapat mereka dukung secara terencana sehingga siswa di sekolah memiliki kesempatan untuk menjadi lebih terampil dalam pemecahan masalah.

Dalam pernyataan sebuah masalah, model solusi dirumuskan di tingkat ekonomi dan hanya sebagian di tingkat teknis. Namun, solusinya dicari pertama kali di tingkat fisik (atau ilmu alam yang memadai lainnya), kemudian di tingkat teknis. Semua karakteristik di tingkat mana pun dapat ditentukan untuk teknik apa pun (dari analisisnya). Satu set tujuan yang lengkap (yang dapat dicapai dengan teknik ini) termasuk di antara karakteristik ini. Transisi terbalik, dari tujuan dan karakteristik ke teknik, hanya mungkin untuk masalah sepele. Ketika ada ketidaksesuaian antara tingkat persyaratan solusi, serta kesenjangan informasi di antara mereka, hasilnya adalah masalah inventif.

Masalah dapat diklasifikasikan menurut kriteria, seperti kesulitan, kompleksitas, struktur, dan pemahaman masalah. Kesulitan didefinisikan dalam istilah jumlah

variabel yang terlibat dalam masalah tersebut. Masalah sederhana hanya melibatkan sedikit variabel dan dapat diselesaikan oleh seorang individu; masalah rumit melibatkan banyak variabel dan biasanya diselesaikan oleh sebuah tim. Ruang masalah didefinisikan dalam istilah pernyataan masalah asli dan berkisar dari penyebab masalah yang diketahui hingga tidak diketahui. Penyebab yang diketahui berisi semua informasi yang diperlukan untuk menentukan tujuan, kendala, variabel, dan asumsi masalah. Akibatnya, pemecah masalah tidak perlu membuat asumsi apa pun untuk menyelesaikan masalah (penyebab masalah diketahui), tetapi mereka mungkin perlu menerjemahkan pernyataan masalah ke dalam bahasa yang lebih akrab bagi mereka. Jika penyebabnya tidak diketahui, pemecah masalah mungkin memiliki informasi yang terlalu banyak atau terlalu sedikit. Ruang solusi didefinisikan dalam istilah keunikan solusi yang dapat diterima. Ruang solusi dianggap tertutup jika ada sejumlah solusi yang benar dari rumusan masalah analitik yang akan memenuhi persyaratan. Seringkali hanya ada satu solusi yang dapat diterima untuk suatu masalah. Jika beberapa solusi mungkin, ruang solusi masalah dianggap terbuka. Karena ruang solusi terbuka menerima banyak solusi alternatif, prosedur pengoptimalan tradisional tidak dapat diterapkan untuk masalah seperti itu, terutama ketika arah untuk mencari solusi tidak diketahui.



Gambar 5 Klasifikasi Sederhana Suatu Masalah. Sumber: Savransky, 2000

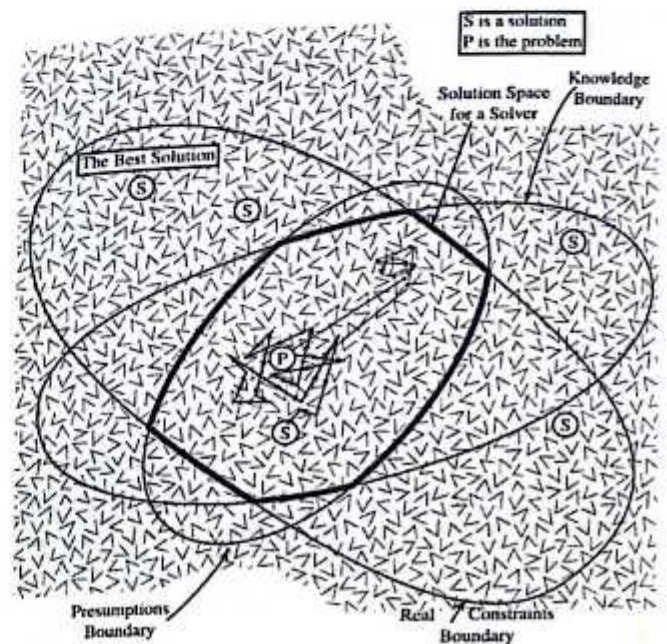
Proses pemecahan masalah bergantung pada kemampuan seorang pemecah. Dua orang dengan pengetahuan berbeda akan memiliki ide yang berbeda tentang langkah-langkah yang diperlukan dalam menyelesaikan masalah yang sama. Misalnya, mobil yang tidak mau menyala mungkin merupakan masalah yang sangat kompleks bagi ilmuwan roket, tetapi tidak bagi mekanik tikungan. Di sisi lain, beberapa ilmuwan roket mungkin dapat memecahkan masalah mobil yang terlalu

rumit untuk mekanik di tikungan. Dengan kata lain, masalah inventif seseorang adalah masalah rutin sederhana orang lain (Savransky, 2000).

Jumlah waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan masalah teknis harus mencerminkan kompleksitas dan upaya untuk menentukan hal-hal yang tidak diketahui dalam kemungkinan penyebab masalah dan langkah-langkah dalam proses penyelesaian. Untuk masalah yang sulit, pemecah masalah jarang mengetahui semua kemungkinan varian dan tidak dapat melakukan semua langkah percobaan yang memungkinkan. Waktu dapat diukur dengan cara apa pun yang nyaman, seperti hari-orang. Kelambanan psikologis (atau hambatan psikologis) sangat mempengaruhi waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan suatu masalah. Istilah kelembaman psikologis diperkenalkan dalam penelitian kreativitas dan inovasi dan dianalogikan dengan kelembaman fisik. Telah dikatakan bahwa sebagian besar masalah dalam memecahkan masalah yang sulit (rutin dan tidak rutin) adalah kelembaman psikologis si pemecah masalah itu sendiri (Savransky, 2000).

Kelambanan fisik adalah upaya yang dilakukan oleh suatu sistem untuk mempertahankan keadaan stabil saat ini (meta-) atau untuk menolak perubahan dalam keadaan itu. Suatu sistem dalam keadaan (meta) stabil selalu menolak transisi ke keadaan baru jika keadaan baru itu tidak sesuai dengan kecenderungan perubahan

keadaan sekarang atau sebelumnya. Misalnya, karena kelambanan kita saat kita berlari dengan kecepatan tinggi, kita tidak bisa berhenti sejenak. Umumnya, laju transisi dari satu kondisi ke kondisi lain tidak dapat diubah. Namun, jika ditemukan metode lain untuk melakukan transisi, maka waktu transisi dapat dipersingkat. Misalnya, menempatkan sendok logam ke dalam gelas tipis sebelum menuangkan air mendidih ke dalamnya memperlambat laju transisi suhu dan biasanya mencegah gelas retak. Oleh karena itu, pengetahuan ditambah penemuan diperlukan untuk mengatasi inersia tersebut. Kelambanan sistem itu sendiri mungkin positif atau negatif tergantung pada situasi dan orang tertentu. Dalam banyak kasus, kelembaman psikologis berguna karena mencegah otak kita dari konsentrasi kekuatan yang tinggi selama operasi rutin. Kita belajar cara berjalan atau cara memegang sendok di masa kecil kita sehingga sebagai orang dewasa kita tidak perlu memusatkan perhatian pada keterampilan ini karena kelembaman psikologis. Tetapi dalam pemecahan masalah yang tidak rutin, kreativitas, dan inovasi, kelembaman psikologis biasanya negatif karena hal itu dapat dengan kuat menangkai pencarian solusi yang mungkin (Savransky, 2000).



Gambar 6 Metode Trial dan Error oleh seseorang yang menyelesaikan masalah dengan kelembaman psikologis yang tinggi. Sumber: Savransky, 2000

Kelambanan psikologis sering membuat kita menjauh dari solusi masalah (lihat Gambar 3), menghambat pengenalan dan klarifikasi masalah, menciptakan hambatan selama pencarian langkah-langkah untuk solusi, memperumit pengambilan keputusan, dan membuat tahap lain dari proses pemecahan masalah menjadi sulit.

3.1.1. Metode Trial Dan Error

Banyak survei telah menunjukkan bahwa metode pemecahan masalah yang paling tua dan paling umum, terlepas dari kelas masalahnya, adalah trial dan error, yang diilustrasikan pada Gambar 3. Dalam metode ini, solusi diperoleh setelah pemeriksaan berbagai langkah uji coba (panah pada gambar mewakili uji coba ini) melalui pencarian ruang solusi masalah yang tidak teratur.

Metode trial-and-error cocok untuk masalah tertutup rutin yang sederhana dan terdefinisi dengan baik. Ini bekerja cukup baik untuk nilai V hingga dan kecil: seseorang mempertimbangkan varian demi varian sampai semua telah dipertimbangkan atau solusi ditemukan. Metode coba-coba harus digunakan untuk masalah terbuka hanya jika arah pencarian yang mungkin diketahui.

Sayangnya, banyak masalah telah diatasi dengan metode trial-and-error, dan sebagian besar upaya tersebut gagal. Kerugian dari metode trial-and-error meliputi yang berikut ini:

- Metode trial-and-error membuang banyak waktu, aktivitas berpikir, sarana material, dan bahkan nyawa manusia untuk masalah dengan parameter yang tidak diketahui (lihat Gambar 2) atau angka D tinggi.
- Metodenya tidak efektif waktu: jumlah ide (percobaan) yang berhasil per unit waktu kecil, jadi tahap awal dari proses pemecahan masalah ini

berlangsung dalam jangka waktu yang lama. Dengan kata lain, produktivitas menghasilkan ide rendah.

- Kelambanan psikologis memfokuskan pikiran pada apa yang diketahui, yaitu, di sepanjang arah pencarian yang diasumsikan, dengan demikian menjaga pemecah masalah dari solusi yang tepat. Kelambanan ini hanya berguna jika arah solusi dikenali dengan benar.
- Tidak ada mekanisme untuk mengungkap semua kemungkinan varian (meskipun kotak morfologi atau kuesioner yang baik dapat membantu; lihat Bagian 1.5). Akibatnya, solusi di luar langkah uji coba tidak akan ditemukan.
- Kriteria untuk varian "benar" atau "salah" bersifat subjektif, sehingga pemecah masalah bisa melewati solusi yang tepat yang berada dalam domain teknik atau pengetahuan ilmiah di luar pengetahuan pemecah masalah.
- Tidak ada mekanisme untuk mengarahkan pemikiran pemecah masalah ke arah solusi: pemecah masalah tidak dapat menentukan arah di mana solusi yang diperlukan dapat ditemukan. Inilah kelemahan krusial dari metode trial-and-error.

3.1.2. Metode Aktivasi Kreativitas

Kelemahan metode trial-and-error diakui di pertengahan abad ke-20. Sejak saat itu telah ada beberapa upaya untuk menyempurnakan metode trial-and-error dan

menghindari inersia psikologis dengan (1) metode untuk mengaktifkan kreativitas, seperti Brainstorming, Synectics, Lateral Thinking, "Mind Machines," Neurolinguistic Programming, dan Mind Mapping; (2) metode untuk memperluas ruang pencarian, seperti Analisis Morfologi, Objek Fokus, atau Analogi Paksa; dan (3) alat bantu keputusan seperti T-chart dan Analisis Keputusan Probabilistik.

Beberapa peneliti percaya bahwa kreativitas berakar pada psikologi manusia yang subjektif atau biologi otak. Ada banyak upaya untuk mempelajari kreativitas "dari tangan pertama," yaitu, untuk menemukan sejumlah kecil "mekanisme mental" yang digunakan oleh sejumlah besar seniman, ilmuwan, dan penemu atau untuk "menyelidiki secara rinci struktur dan kualitas dari pemikiran kreatif dan imajinasi" dari rancangan seni, desain, dan karya ilmiah, serta untuk mengajarkan kreativitas dan pemecahan masalah atas dasar ini. Namun, fakta bahwa seseorang sangat kreatif atau inventif atau telah membuat penemuan tidak berarti bahwa orang tersebut harus memahami proses kreatif atau penemuan. Tidaklah lebih masuk akal untuk mengharapkan seorang seniman, ilmuwan, atau penemu memberikan gambaran lengkap tentang aktivitas pemikirannya daripada memasang lampu di podium untuk menyampaikan pidato tentang fisika cahaya. Banyak dari apa yang terjadi selama aktivitas berpikir seseorang tidak tersedia bagi kesadaran peneliti mana

pun, bahkan jika dia memiliki perangkat untuk merekam sinyal otak atau metode untuk mengartikulasikan aktivitas manusia. Peneliti menggunakan istilah-istilah seperti "penilaian," "proses otak kiri," "intuisi," "wawasan," dan "pemikiran lateral" untuk memberi label fenomena yang terjadi tanpa kesadaran, tetapi label, sayangnya, bukanlah penjelasan. Oleh karena itu, pendekatan studi pemecahan masalah seperti itu tidak memiliki landasan ilmiah, bergantung pada latar belakang budaya, dan tidak dapat digunakan oleh semua orang.

Namun demikian, metode terbaik dari aktivasi kreativitas membantu mengurangi kerugian kedua dan ketiga dari metode trial-and-error dan mengurangi pengaruh kerugian keempat dan kelima. Beberapa dari metode ini berguna untuk menekan inersia psikologis pemecah masalah.

3.2. Hambatan untuk Pemecahan Masalah

Masalah adalah penghalang itu sendiri. Tetapi ada hambatan yang mungkin kita hadapi ketika kita mencoba mencari solusi untuk masalah. Hambatan paling umum yang biasanya dihadapi orang adalah informasi yang tidak relevan, bias terhadap konfirmasi, kendala tak berdasar, pola pikir dan keteguhan terhadap salah satu metode pemecahan masalah. Bagian berikut membahas kendala ini secara rinci.

3.2.1. Informasi yang Tidak Relevan

Seperti namanya, masalah terkadang memiliki informasi yang tidak relevan dengan masalah yang dihadapi atau tidak penting bagi orang yang memecahkan masalah. Informasi semacam ini tidak berguna untuk mencoba memecahkan masalah. Ini memiliki efek merugikan pada proses pemecahan masalah. Penghalang ini berbahaya dengan caranya sendiri. Saat menyelesaikan masalah, Anda mungkin tidak tahu bahwa informasi yang diberikan sebenarnya tidak penting. Anda mungkin menghabiskan waktu berhari-hari untuk mencoba menganalisis informasi hanya untuk menemukan bahwa itu memperlambat Anda dan tidak membawa Anda lebih dekat ke solusi.

Pertimbangkan masalah aritmatika sederhana. Misalkan Anda diminta menghitung luas ruangan. Anda telah diberi informasi tentang jumlah kursi di dalam ruangan, jumlah orang yang menempati kursi tersebut, warna dinding, kualitas kayu yang digunakan untuk pintu, jumlah jendela di dalam ruangan dan jumlah kipas di dalam ruangan. . Sebagian besar informasi ini tidak relevan. Anda mungkin bisa menggunakan jumlah kursi di ruangan itu untuk membantu Anda mendapatkan gambaran tentang keliling ruangan. Tetapi selain itu Anda tidak dapat menggunakan informasi yang disediakan. Terkadang Anda bahkan mungkin tidak menyadari bahwa informasi ini tidak berguna bagi Anda. Anda mungkin

bisa memecahkan masalah saat Anda menyadari bahwa itu hanya membuang-buang waktu. Ini sebenarnya contoh yang sangat sederhana.

Pertimbangkan masalah yang dihadapi saat mengembangkan perangkat lunak atau setelah mengembangkan perangkat lunak. Perusahaan mungkin telah menghabiskan satu miliar dolar untuk proyek tersebut. Asumsikan ada kesalahan dalam algoritma perangkat lunak. Anda mungkin harus menggunakan rekayasa balik untuk mengidentifikasi dan memperbaiki kesalahan. Jika informasi yang diberikan kepada Anda tidak memiliki baris dalam algoritme tempat kesalahan terjadi tetapi informasi yang tidak berharga bagi Anda, Anda mungkin menghabiskan satu miliar dolar lagi untuk memperbaiki masalah.

Informasi yang tidak relevan adalah pengalih perhatian. Ini karena bagaimana informasi direpresentasikan. Suatu masalah harus direpresentasikan dengan benar jika kita ingin menemukan solusinya. Itu bisa direpresentasikan secara visual, verbal, matematis, statistik atau bahkan sebagai sebuah buku. Tetapi jika ada informasi yang tidak relevan yang diberikan, Anda mungkin membutuhkan waktu yang sangat lama untuk menyelesaikan masalah sederhana. Terkadang Anda mungkin tidak dapat menemukan solusi untuk masalah itu sendiri.

Jika Anda mengidentifikasi cara yang tepat untuk merepresentasikan masalah, Anda akan melihat bahwa lebih mudah untuk menyelesaikan masalah tidak peduli seberapa sulitnya. Masalah seperti itu sering digunakan untuk menguji klien potensial. Ini adalah strategi di mana klien diuji kemampuannya untuk menghapus informasi yang tidak relevan. Anda harus menguasai tindakan mengidentifikasi informasi yang tidak relevan. Hanya dengan begitu Anda akan dapat mengidentifikasi solusi untuk masalah tersebut.

3.2.2. Bias Terhadap Informasi

Ada klausa mendasar yang harus diikuti oleh seorang ahli statistik. Ketika survei statistik dilakukan, dia harus mencoba mendapatkan semua informasi untuk hipotesisnya dari sampel tanpa mendukung observasi apa pun dalam sampel. Dia harus mengamati secara tidak memihak dan menggunakan informasi yang dia peroleh untuk menemukan solusi untuk masalah tersebut. Telah dibuktikan bahwa setiap orang yang mengikuti teori di atas memperoleh solusi dengan mudah. Solusi ini akurat dan dapat segera digunakan untuk menyelesaikan masalah apa pun. Metode ini tidak terbatas hanya untuk ahli statistik. Setiap orang di bidangnya masing-masing dapat menggunakan ini. Itu juga bisa dilakukan dalam kehidupan pribadi Anda.

Bias ini biasanya didefinisikan sebagai kebutuhan seseorang yang tidak disengaja untuk merusak informasi yang diperoleh. Misalnya, jika ahli statistik harus

melakukan survei tentang dampak merokok terhadap kehidupan, ia akan mengumpulkan data terlebih dahulu. Dia dapat menggunakan metode pengumpulan apa pun - dia dapat mengajukan pertanyaan secara lisan, atau mengisi kuesioner dan jadwal. Dia mungkin memiliki gagasan di mana dia percaya bahwa merokok menyebabkan kematian bagi perokok dan juga orang-orang di sekitar perokok. Dia mungkin mencoba untuk mengarahkan analisisnya pada gagasan itu. Ini dilakukan secara tidak sengaja tetapi mungkin menyulitkan untuk mengidentifikasi solusi yang sesuai.

3.2.3. Pola Pikir

Penghalang ini pertama kali dinyatakan oleh Abraham Luchins. Dia telah menyimpulkan penghalang ini melalui eksperimen kendi airnya yang populer. Eksperimen ini dilakukan dengan meminta peserta atau subjek mengisi kendi dengan sejumlah air. Mereka harus mencapai ini dengan menggunakan tiga kendi lain yang jumlahnya berbeda. Mereka masing-masing hanya dapat menggunakan kendi ini satu kali untuk mengisi kendi. Ini adalah soal pertama yang diberikan kepada peserta atau subjek. Idealnya masalah ini dapat diselesaikan dengan cara yang sangat sederhana yang melibatkan satu teknik.

Setelah langkah ini, Luchins memberi subjeknya masalah lain yang dapat mereka selesaikan dengan menggunakan metode yang sama yang mereka gunakan untuk mengisi kendi dengan air. Namun mereka bisa menggunakan teknik yang lebih sederhana untuk

memecahkan masalah baru. Luchins menyadari bahwa subjeknya cenderung menggunakan metode yang sama seperti yang biasa mereka gunakan. Mungkin ada teknik lain yang lebih sederhana yang dapat mereka gunakan tetapi mereka lebih suka menggunakan metode yang mereka kenal.

Misalnya, pertimbangkan masalah matematika. Mari kita asumsikan bahwa siswa telah diberi masalah tentang integrasi. Mereka mungkin terbiasa menyelesaikannya dengan metode tertentu karena mereka telah diajarkan seperti itu. Namun, mungkin ada cara yang lebih sederhana untuk menyelesaikan masalah yang dihadapi. Tetapi ketika diberikan masalah ini, siswa mungkin memilih untuk menggunakan proses yang lebih panjang dan membosankan karena mereka sudah terbiasa.

Pola pikir memainkan peran besar dalam upaya menyelesaikan masalah. Kami memecahkan masalah ini menggunakan teknik yang telah terbukti berhasil bagi kami selama beberapa pengalaman terakhir yang mungkin kami miliki. Tetapi ini tidak berarti bahwa solusi yang diperoleh melalui metode ini akan menghasilkan solusi yang optimal atau akurat untuk masalah serupa yang mungkin kita hadapi sekarang. Sangat ideal bagi orang untuk berpikir di luar pengalaman mereka dan menemukan solusi untuk masalah yang mungkin mereka hadapi.

Hal ini dibuktikan oleh Norman Maier pada tahun 1931. Eksperimennya menantang subjeknya untuk

memecahkan suatu masalah dengan menggunakan alat-alat rumah tangga - tang. Mereka diminta untuk menggunakan alat-alat ini dengan cara yang tidak biasa. Teramati bahwa subjek tidak dapat melihat objek secara berbeda dari cara mereka melihatnya selama beberapa tahun terakhir kehidupan mereka. Mereka telah menciptakan gambaran objek dalam pikiran mereka dan menghubungkan penggunaan dengan objek tersebut yang mencegah mereka untuk berpikir sebaliknya.

Kebanyakan orang menghindari penyimpangan dari pola pikir mereka. Fenomena ini disebut sebagai fiksasi. Fiksasi merupakan fenomena psikologis yang merupakan obsesi terhadap strategi yang telah dicoba sebelumnya. Strategi ini biasanya tidak berhasil memecahkan masalah yang baru tetapi mirip dengan yang lama. Diungkap oleh Jennifer Wiley, di akhir tahun 1990-an orang yang memiliki keahlian di bidang tertentu pasti akan menciptakan pola pikir. Dia melakukan penelitian menyeluruh dan menyimpulkan bahwa orang-orang yang dianggap ahli di bidangnya ini ternyata adalah orang-orang dengan masalah fiksasi.

3.3. Strategi Penyelesaian Masalah

Strategi pemecahan atau penyelesaian masalah adalah langkah-langkah yang digunakan untuk mengidentifikasi masalah yang dihadapi seseorang ketika mencoba mencapai suatu tujuan. Ini biasanya disebut sebagai 'siklus pemecahan masalah'. Siklus biasanya

dimulai dengan mengidentifikasi masalah, diikuti dengan pendefinisian masalah - tujuan; mencoba untuk mengidentifikasi strategi yang dapat digunakan untuk memutuskan masalah, memisahkan informasi yang relevan dan tidak relevan dan mencari solusi yang akurat. Ini disebut siklus pemecahan masalah karena masalah terus muncul. Begitu Anda menyelesaikan satu masalah, Anda memiliki masalah berikutnya tepat dihadapan Anda.

Richards (2015) mengemukakan beberapa teknik yang merupakan strategi yang paling umum digunakan saat memecahkan masalah.

3.3.1. Abstraksi

Abstraksi adalah teknik di mana masalah yang sebenarnya dipecah menjadi masalah yang lebih kecil. Masing-masing masalah ini diselesaikan terlebih dahulu untuk menemukan solusi untuk masalah yang lebih besar. Solusi ini pertama kali diuji pada suatu sistem. Jika solusinya berhasil, itu diterapkan ke sistem nyata. Nama lain dari teknik ini adalah membagi dan menaklukkan. Teknik ini digunakan oleh sebagian besar tentara saat menyerang negara mana pun selama periode abad pertengahan.

Misalnya, pertimbangkan masalah matematika tentang diferensiasi. Masalahnya di sini adalah untuk mengidentifikasi apakah fungsi yang diberikan adalah fungsi maksimum atau minimum. Untuk ini, kita harus

mencari turunan pertama dan kedua. Setelah kita menemukan turunan pertama dan kedua, kita dapat menyimpulkan apakah fungsinya maksimum atau minimum. Di sini Anda telah menggunakan abstraksi untuk menyelesaikan masalah. Anda telah mengidentifikasi tujuan yang Anda tetapkan dan membagi masalah menjadi masalah yang lebih kecil dan menggunakan solusi yang diperoleh dalam masalah tersebut untuk memecahkan masalah yang lebih besar.

3.3.2. Brainstorming

Brainstorming adalah strategi yang sempurna untuk digunakan ketika ada sekelompok orang yang terlibat dalam memecahkan masalah. Ini adalah teknik yang bagus karena banyak metode untuk memecahkan masalah muncul selama diskusi. Setiap anggota kelompok dapat melihat bagaimana masalah yang dihadapi dapat diselesaikan. Berdasarkan perspektif mereka, mereka dapat memberikan solusi atas masalah tersebut. Solusi tersebut dapat digabungkan dan dikembangkan untuk membentuk solusi yang akurat atau optimal.

3.3.3. Pengujian Hipotesis

Pengujian hipotesis adalah metode statistik umum di mana asumsi dibuat untuk menjelaskan masalah yang dihadapi. Metode ini bekerja untuk membuktikan asumsi yang telah dibuat.

Misalnya, kita harus mengidentifikasi apakah ada hubungan antara merokok dan kanker paru-paru.

Masalahnya di sini adalah mengidentifikasi hubungan itu. Asumsi (hipotesis) yang dibuat adalah tidak ada hubungan antara merokok dan kanker paru-paru. Alternatif dari asumsi (hipotesis) ini adalah bahwa ada hubungan. Karena asumsi utama kami adalah tidak ada hubungan, kami harus menemukan teknik tertentu untuk membuktikan apakah hipotesis ini benar atau tidak. Dengan begitu kami akan dapat mengidentifikasi solusi untuk masalah tersebut.

Jika tidak ada koneksi maka kami tidak perlu mencari solusi lebih lanjut. Namun, jika hipotesis tersebut terbukti salah, kita harus mengidentifikasi solusi tertentu untuk mengurangi efek merokok pada paru-paru.

3.3.4. Berpikir Lateral

Berpikir lateral adalah berpikir di luar kotak. Hambatan utama dari strategi ini adalah pola pikir. Seseorang tidak dapat berpikir di luar kotak karena dia terbiasa dengan metode tertentu untuk memecahkan masalah. Pemikiran lateral sering kali mendapatkan solusi yang membuat masalah tampak sangat jelas.

Misalnya, produksi sabun seharusnya 2000 per jam. Selama beberapa hari terakhir, produksi turun menjadi 800 sabun per jam. Melalui strategi lain Anda mencoba mengidentifikasi cara untuk mengatasi masalah ini dan meningkatkan laju produksi. Namun, berbeda dalam berpikir lateral. Solusi untuk masalah tersebut mungkin menyatakan bahwa tidak ada salahnya penurunan

produksi karena ini berarti kualitas sabun telah meningkat. Peningkatan kualitas ini berarti lebih banyak penjualan yang berarti keuntungan yang lebih tinggi. Hal ini pada gilirannya akan memotivasi pekerja dan karyawan untuk bekerja lebih baik.

3.3.5. Mean Ends Analysis

Dalam Means Ends Analysis Anda membuat sub tujuan untuk mencapai tujuan akhir. Anda mencoba menjembatani kesenjangan antara keadaan awal dan keadaan tujuan akhir. Ada banyak contoh metode pemecahan masalah yang sangat populer. Salah satu contoh terbaik adalah "Towers of Hanoi".

Saat menggunakan strategi ini, Anda harus mengidentifikasi keadaan awal dan juga tujuan akhir Anda. Keadaan awal untuk masalah ini diwakili oleh tiga cakram pertama menara yang ditumpuk dalam urutan ukuran cakram pada pasak pertama, juga disebut pasak awal. Tujuannya adalah untuk mewakili cakram ini yang ditumpuk di pasak terakhir, atau pasak akhir, yang merupakan pasak ketiga. Ini harus dilakukan dengan urutan yang persis sama. Aturan untuk masalah ini adalah:

- 1) Anda hanya dapat melakukan ini dengan memindahkan satu cakram dalam satu waktu.
- 2) Anda hanya dapat memindahkan cakram yang ada di atas tumpukan
- 3) Anda tidak dapat meletakkan cakram yang lebih besar di atas cakram yang lebih kecil

Karena kita menggunakan teknik means ends analysis, pertama-tama kita harus membuat sub tujuan kita. Di bawah ini adalah salah satu cara yang mungkin untuk membuat sub tujuan.

- 1) Pindahkan cakram yang ada di pasak terbesar ke pasak kedua
- 2) Pindahkan cakram terbesar ke pasak ketiga
- 3) Pindahkan cakram lainnya ke pasak ketiga juga.

Ini dapat diterapkan terus menerus untuk mengurangi besarnya masalah. Anda akhirnya akan sampai pada tahap di mana Anda hanya perlu memindahkan satu cakram untuk mencapai tujuan akhir Anda. Anda dapat menggunakan strategi ini untuk memecahkan masalah yang mungkin Anda hadapi dalam kehidupan sehari-hari juga - mengidentifikasi koneksi kereta yang benar, peta jalan yang benar untuk diikuti untuk melakukan perjalanan darat. Anda harus mengidentifikasi setiap aspek perjalanan Anda untuk mencapai tujuan akhir Anda. Aspek-aspek kecil dari perjalanan Anda ini adalah sub-tujuan Anda.

3.3.6. Analogi

Analogi adalah strategi umum lainnya untuk memecahkan masalah. Di sini masalah serupa dilihat dan dipecahkan. Dengan menggunakan solusi ini, masalah yang sedang dihadapi sekarang dapat diselesaikan. Sebuah penelitian baru-baru ini dilakukan di mana lagu yang menempel di kepala Anda dibandingkan dengan

rasa gatal. Anda hanya dapat melepaskan lagunya atau melupakan lagunya dengan menyanyikannya berulang kali. Solusi itu mirip dengan menghilangkan rasa gatal dengan menggaruk diri sendiri berulang kali. Ini juga disebut restrukturisasi.

Contoh yang tepat untuk ini adalah masalah radiasi yang dikemukakan oleh K. Duncker pada tahun 1945. Ketika Anda memiliki pasien tumor, Anda mungkin harus menggunakan radiasi untuk menghilangkan tumor tersebut. Sinar ini tidak berbahaya. Tetapi ketika intensitas sinar meningkat, itu membunuh tumor di dalam tubuh tetapi juga merusak jaringan sehat lainnya yang menghalangi. Masalahnya di sini adalah mengidentifikasi bagaimana mencegah yang terakhir. Ketika percobaan dilakukan pada sejumlah subjek, mereka diminta untuk mengidentifikasi solusi dari masalah yang sama. Mereka bingung dan tidak dapat menemukan solusi. Masalah tersebut kemudian direstrukturisasi. Subjek diberi tahu sebuah cerita yang mengikuti alur berikut:

'Seorang Jenderal ingin merebut benteng musuhnya. Dia memutuskan untuk melancarkan serangan ke musuh. Dia memiliki pasukan yang besar dan yakin akan menang. Kemudian dia mengetahui bahwa setiap jalan yang menuju ke benteng itu dilengkapi dengan ranjau. Hanya sekelompok kecil pria yang dapat melewati jalan-jalan itu tanpa mematikan ranjau. Dia kemudian membagi anak buahnya menjadi kelompok-kelompok

yang lebih kecil dan kemudian memimpin serangan ke benteng musuh. '

Di sini Jenderal diumpamakan sebagai sumber masalah, benteng musuh diibaratkan radiasi, benteng diibaratkan tumor dan pasukan besar diibaratkan dengan sinar. Solusi yang diperoleh melalui metode ini adalah sinar tersebut harus dibagi lagi menjadi sinar yang lebih kecil yang kemudian dapat dikirim masuk tanpa merusak jaringan sehat di jalannya. Dengan cara itu hanya tumor yang akan dirugikan.

Kemudian dinyatakan bahwa strategi ini adalah strategi tiga langkah:

- 1) Memperhatikan. Anda harus mencoba mengidentifikasi atau memperhatikan hubungan analogis yang mungkin ada antara sumber masalah dan target masalah.
- 2) Memetakan. Setelah Anda mengidentifikasi masalah, Anda harus memetakan atribut dalam masalah analog ke masalah yang dihadapi.
- 3) Menerapkan. Anda kemudian harus menggunakan solusi yang digunakan dalam masalah sumber untuk menyelesaikan masalah target.

3.3.7. Pembuktian

Dalam strategi ini Anda harus pesimis di awal dan menyatakan bahwa masalah tidak bisa diselesaikan. Anda kemudian harus membuktikan mengapa masalah ini tidak

dapat diselesaikan. Begitu Anda mencapai tahap di mana Anda merasa sulit untuk membuktikan asumsi Anda, Anda harus mulai memecahkan masalah.

3.3.8. Reduksi

Reduksi adalah kombinasi dari Abstraksi dan Analogi. Anda harus memecah masalah melalui abstraksi dan dengan menggunakan analogi Anda harus mengidentifikasi solusi untuk masalah yang lebih kecil itu. Dengan menggunakan solusi ini, solusi gabungan ditemukan untuk masalah yang lebih besar.

3.3.9. Trial and Error

Trial and error adalah salah satu strategi paling umum yang digunakan untuk memecahkan masalah. Namun, ini sangat membosankan dan mungkin membutuhkan banyak waktu. Di sini Anda harus mencoba dan menggunakan semua solusi berbeda yang mungkin Anda temukan untuk memecahkan masalah. Anda harus melihat solusi mana yang paling berhasil untuk menyelesaikan masalah. Anda mungkin tidak menemukan solusi yang akurat saat pertama kali masuk. Penghalang, pola pikir, mungkin benar-benar terbukti membantu dalam situasi ini. Anda dapat menggunakan semua solusi yang biasa Anda gunakan untuk menyelesaikan masalah yang dihadapi.

3.4. Siklus Penyelesaian Masalah

Pemecahan masalah biasanya dilihat dari dua perspektif. Perspektif pertama adalah bahwa hanya ada satu solusi untuk masalah yang ada. Masalah matematika adalah contoh klasik dari masalah semacam itu. Jika Anda memiliki persamaan yang tidak diketahui, Anda hanya memiliki satu solusi. Anda tidak dapat memiliki banyak solusi untuk menyelesaikan sebuah persamaan. Jenis persepsi ini didasarkan pada kecerdasan psikometri. Perspektif kedua adalah masalah yang memiliki solusi yang terus berubah. Ini biasanya masalah sosioemosional. Misalnya, warna favorit Anda bermasalah karena berubah hampir setiap hari dan terkadang bergantung pada suasana hati Anda. Contoh lainnya adalah hadiah untuk Anda di hari ulang tahun Anda. Anda mungkin tidak tahu apa yang Anda inginkan atau Anda mungkin menginginkan begitu banyak hal yang membuat Anda sulit untuk memutuskan.

Richards (2015) mengemukakan siklus penyelesaian masalah secara umum di bawah ini. Ini adalah pendekatan rasional. Harus diingat bahwa semua masalah tidak dapat diselesaikan dengan pendekatan ini. Namun, ini akan membantu dalam memulai dan akan membantu dalam menyelesaikan berbagai masalah.

3.4.1. Identifikasi Masalahnya

Langkah pertama untuk pemecahan masalah adalah mengidentifikasi masalah. Masalah utama yang mungkin

Anda hadapi saat memiliki masalah pribadi adalah Anda mungkin tidak dapat memenuhi tuntutan keluarga, teman, pekerjaan, atau kesehatan Anda. Setelah mengidentifikasinya, cobalah untuk melihat apakah Anda dapat mendeskripsikan beberapa perilaku Anda yang dapat diamati. Perilaku ini dapat diubah untuk membantu mengatasi masalah juga.

Anda harus menyadari bahwa terkadang ada lebih dari satu masalah yang mungkin harus Anda selesaikan. Masalah ini bisa saling terkait. Anda mungkin menemukan bahwa bahkan setelah menyelesaikan satu masalah Anda mengalami kesulitan karena akar masalah tidak ditangani. Anda harus bertujuan untuk menemukan akar penyebab masalah karena itu memudahkan Anda untuk membuat rencana dan kemajuan untuk mencapai tujuan Anda.

3.4.2. Identifikasi Penyebab Masalah Tersebut

Sekarang setelah Anda mengidentifikasi masalahnya, Anda dapat mencoba memahami penyebab di balik masalah tersebut.

3.4.3. Menentukan Tujuan

Terkadang Anda mungkin tidak dapat mengidentifikasi tujuan yang dapat Anda tetapkan untuk mengatasi masalah. Anda selalu dapat berbicara dengan orang yang Anda kenal yang pernah menghadapi situasi serupa dan meminta bantuan. Anda perlu memahami perspektif orang-orang yang menghadapi masalah seperti

Anda. Namun orang mungkin tidak bersedia memberikan informasi yang mungkin Anda tanyakan. Mereka mungkin dipengaruhi oleh orang lain sehingga Anda sulit mengukur penyebab masalahnya. Anda mungkin harus memperoleh informasi secara terpisah.

Anda harus memastikan bahwa informasi yang Anda peroleh dari orang lain tidak bias. Itu harus menjadi informasi berharga yang dapat Anda gunakan. Buang informasi yang tidak relevan bagi Anda.

3.4.4. Pikirkan

Langkah selanjutnya adalah mengidentifikasi strategi untuk memantulkan ide guna mengidentifikasi solusi sempurna untuk masalah Anda. Dalam masalah pribadi, curah pendapat adalah strategi terbaik karena Anda memiliki orang lain untuk membantu Anda dengan ide. Anda akan dapat menemukan solusi alternatif untuk masalah yang Anda hadapi. Yang paling penting adalah Anda menghasilkan banyak solusi. Mereka berkata dengan benar, 'Semakin banyak semakin meriah'.

Anda juga dapat membuat daftar perubahan tertentu yang mungkin ingin Anda lakukan. Anda harus ingat bahwa perubahan ini harus membantu Anda dalam memecahkan masalah yang dihadapi. Karena Anda memikirkan ide-ide, Anda harus menyimpan penilaian Anda. Anda tidak boleh menolak ide apa pun. Ide paling gila sebenarnya mungkin yang paling tepat untuk Anda

gunakan untuk memecahkan masalah. Sangat menyenangkan untuk melibatkan orang lain karena mereka memiliki perspektif yang baru. Mereka tidak akan memihak salah satu dari Anda dan mungkin memberi Anda solusi terbaik.

3.4.5. Pilih Solusi

Anda akan mengidentifikasi banyak solusi untuk masalah Anda melalui langkah sebelumnya. Sekarang Anda harus memilih pendekatan terbaik untuk memecahkan masalah Anda. Anda harus mengidentifikasi konsekuensi dari semua solusi. Anda harus mempertimbangkan konsekuensi jangka panjang dan jangka pendek yang mungkin memengaruhi Anda dan orang-orang penting dalam hidup Anda.

3.4.6. Jelaskan Rencananya

Anda harus menentukan rencana dan kotak waktu semua aktivitas Anda. Anda harus membuat jadwal. Saat membuat jadwal, cobalah untuk memahami apa saja kemungkinan hambatan yang mungkin terjadi. Juga tanyakan pada diri Anda dan orang lain yang terlibat tentang bagaimana Anda dapat mengatasi hambatan ini dan jika Anda dapat menghilangkannya, metode apa yang harus Anda gunakan.

Identifikasi orang-orang yang harus dilibatkan dalam membantu Anda mengatasi masalah. Orang ini haruslah seseorang yang dapat Anda andalkan dan

seseorang yang akan berkomitmen untuk membantu Anda mencapai tujuan Anda.

3.4.7. Riview dan Revisi

Anda harus terus memeriksa rencana yang telah Anda buat. Anda harus memiliki skala penilaian yang akan membantu Anda mengukur efektivitas rencana. Anda dapat memiliki skala penilaian sederhana 1 - 10, 1 sebagai nilai terendah dan 10 sebagai nilai tertinggi.

Merupakan ide yang bagus untuk mencatat semua hal yang berjalan dengan baik saat Anda menjalankan rencana Anda. Anda juga harus memperhatikan hal-hal yang membuat Anda merasa bahagia. Meskipun rencana tersebut bukanlah rencana yang sempurna, Anda mungkin telah membuat beberapa perubahan yang berdampak pada hidup Anda menjadi lebih baik.

Untuk mengetahui apa yang harus dilakukan lebih baik di lain waktu, Anda harus melacak semua kesalahan yang mungkin Anda buat saat menjalankan rencana. Anda harus mengevaluasi perbedaan antara hasil yang Anda harapkan dan juga hasil yang Anda amati. Ini akan membantu Anda merencanakan masa depan dengan lebih baik. Anda dapat menggunakan umpan balik yang Anda terima dalam masalah ini untuk membantu Anda mengatasi masalah lain di masa mendatang.

Pemecahan masalah adalah proses yang berulang. Itulah mengapa disebut siklus. Dalam literatur,

dimungkinkan untuk menemukan upaya pemecahan masalah cara untuk mengurutkan fase individu. Sesuai dengan penulis Lesh dan Zawojewski (2007) Dalam Dostal (2015), tidak dapat dianggap bahwa kegiatan tersebut dilakukan dalam urutan individu pemecahan masalah, atau bahwa semua cara yang mungkin diterapkan. Selama penataan, representasi dan pemecahan masalah otentik yang muncul dari situasi kehidupan nyata adalah penyelesaian masalah terakhir yang dicapai dengan cara yang mengatasi batas-batas langkah demi langkah eksekusi linier. Para penulis yang disebutkan sebelumnya mengatakan bahwa pengetahuan saat ini tentang fungsi sistem kognitif manusia sebenarnya menunjukkan bahwa ia dapat memproses berbagai informasi secara bersamaan.

Individu yang berada dalam situasi problematis dan sadar akan keberadaannya harus terlebih dahulu mengenal unsur-unsur, keadaan dan pengaruh yang menciptakan situasi dan merupakan bagian darinya. Hasil dari perilaku ini adalah terciptanya representasi mental dari semua entitas internal dan eksternal yang menjadi bagian dari masalah atau membuatnya secara langsung. Individu mengeksplorasi situasi dengan tujuan ini dan selama ini dia mengamati dan mempengaruhinya dengan tujuan untuk mempelajarinya dan memahaminya. Hal ini diperlukan untuk memahami potongan-potongan informasi yang diberikan serta yang diperoleh dalam interaksi dengan situasi bermasalah dan pemahaman

elemen-elemen tertentu dari masalah tersebut, Representasi elemen, ikatannya, efek akting dan pendaftaran pengetahuan baru, adalah tipikal untuk mencapai pemahaman yang lebih baik. Pemikiran individu kemudian dapat berorientasi pada wawasan masalah, karena itu memori tersedia untuk kebutuhan lain. Hal itu memungkinkan terciptanya representasi mental yang koheren dari situasi problematis secara keseluruhan, yaitu model situasi atau model masalah, (Dostal, 2015)

Unsur-unsur, koneksi dan pengaruh di alam mereka dapat dibentuk dinamis, variabel dalam ruang dan waktu yang negatif untuk kognisi dan pemahamannya. Namun, jika sudah dikenali dan dipahami, perubahannya bisa positif sesuai dengan pemecahan masalah. Perubahan tersebut kemudian dapat menyebabkan keadaan dan kondisi yang sesuai.

Situasi bermasalah mencakup keadaan dan kondisi yang menyebabkan kesulitan, konflik, keresahan, perasaan tidak pasti, keterbatasan, atau kekhawatiran atas gangguan tersebut. Itu bisa bersifat material dan non-material dan dapat memerlukan operasi dengan objek fisik, benda atau operasi pikiran. Individu harus melakukan analisis terhadap situasi yang bermasalah dan menyiapkan penyebab konflik atau kesulitan yang menyebabkan keadaan bermasalah yang menggodanya untuk menyelesaikan, menghilangkan atau mengatasinya.

Penyebabnya harus dibedakan dari entitas lain untuk memastikan hubungan dengan objek terkait dan untuk menentukan karakter tautan. Konflik dan kesulitan selalu tidak dapat disangkal, internal dan dialami oleh subjek. Di sisi lain, penyebabnya bisa teraba dan juga tidak bisa disangkal.

Diperlukan memiliki pengetahuan untuk pemecahan dan resolusi yang berhasil, juga mungkin untuk berbicara tentang dasar kognisi. Namun hal itu tidak dapat dipahami sebagai sesuatu yang tertutup tetapi sebagai proses pemecahan masalah yang berkembang secara dinamis karena bagian dari kompetensi untuk menyelesaikan masalah adalah kemampuan untuk secara aktif mendapatkan dan menggunakan pengetahuan baru dalam kontak langsung dengan penghalang atau kesulitan. dan tindakan yang dilakukan di atasnya, atau mendapatkan pengetahuan baru dari sumber lain yang juga diperlukan untuk penyelesaian masalah yang berhasil. Bahkan saat ini, yaitu pengetahuan yang sudah didapat sebelum dimulainya pemecahan masalah, dapat digunakan dengan cara baru. Itu memungkinkan penyelesaian tugas-tugas baru yang tidak rutin dan subyektif.

Waktu yang dibutuhkan untuk pemecahan masalah adalah variabel yang tidak dapat ditentukan secara signifikan. Waktu yang dibutuhkan untuk menemukan dan menghapus dipengaruhi oleh sejumlah faktor internal

dan eksternal. Faktor-faktor eksternal diberikan oleh keragaman keadaan dan keteraturannya, faktor-faktor dalam diberikan oleh disposisi yang melekat dan diperoleh individu. Penting untuk memperhitungkan fakta-fakta tersebut selama proses pendidikan di mana pemecahan masalah digunakan karena siswa mungkin memerlukan periode waktu yang berbeda untuk penyelesaian masalah.

(BAB IV)

FAKTOR-FAKTOR YANG BERPENGARUH TERHADAP KEMAMPUAN BERPIKIR TINGKAT TINGGI

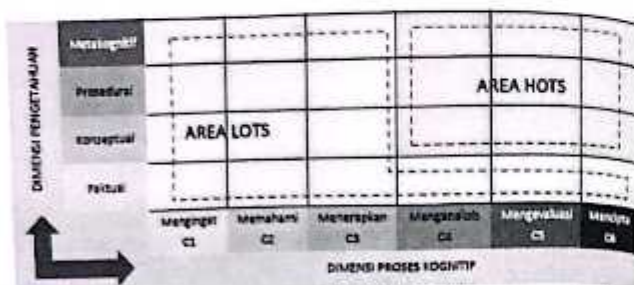
4.1. Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi

Higher Order Thinking Skills (HOTS) atau keterampilan berpikir tingkat tinggi adalah proses berpikir yang terdiri dari prosedur yang rumit dan perlu didasarkan pada berbagai keterampilan seperti analisis, sintesis, perbandingan, inferensi, interpretasi, penilaian, dan penalaran induktif dan deduktif yang akan digunakan untuk menyelesaikan masalah asing. masalah (Smith, 1992; Budsankom, et. al., 2015). Karakteristik siswa dengan HOTS adalah open-mindedness for risk-taking, curiosity, antusias pada pencarian fakta, perencanaan dan menunjukkan metode yang paling sesuai, memiliki proses berpikir sistem, berpikir hati-hati, menggunakan bukti untuk berpikir rasional dan sering melakukan pemantauan diri (Budsankom, et. al., 2015). Siswa dengan HOTS mampu menciptakan pengetahuan baru dan membuat keputusan yang tepat dan logis. Kemajuan teknologi dan informasi sangat mempengaruhi masyarakat saat ini. Konsekuensinya, pengelolaan pembelajaran harus

disesuaikan dengan situasi / masyarakat saat ini dan fokus pada peningkatan HOTS siswa .

Pengertian HOTS adalah kemampuan dan keahlian untuk menemukan jawaban atau mencapai tujuan sasaran melalui berbagai bentuk proses berpikir. Penting bagi siswa untuk mempelajari dan mempraktikkan kemampuan ini untuk memperoleh jawaban, membuat keputusan, dan memecahkan masalah (Budsankom, et. al., 2015). Pendidik memiliki bermacam-macam HOTS yang mencakup beberapa konsep. Krulik dan Rudnick (1993) menyatakan bahwa HOTS meliputi 1) berpikir ulang, 2) berpikir dasar, 3) berpikir kritis, dan 4) berpikir kreatif. Byrnes (1996) dalam Budsankom, et.al. 2015 mengklasifikasikan HOTS menjadi 4 level; 1) tingkat aplikasi, 2) tingkat analisis, 3) tingkat sintesis, dan 4) tingkat evaluasi. Anderson dan Krathwohl (2001) dalam Budsankom, et.al. 2015 mengusulkan konsep Taksonomi Bloom Revisi, dan mengklasifikasikan pendekatan kognitif untuk belajar menjadi enam tingkat; 1) mengingat, 2) memahami, 3) menerapkan, 4) menganalisis, 5) mengevaluasi, dan 6) menciptakan. Berdasarkan standar nasional manajemen pendidikan dan kurikulum dasar Thailand, kunci dari konsep-konsep yang terkait dengan pengembangan HOTS ini menjadi fokus utama untuk pengembangan karakteristik dalam keterampilan berpikir siswa. Selain itu, mereka adalah variabel yang penulis gunakan dalam penelitian ini; 1) Berpikir analitis: AnT adalah kemampuan individu untuk

mengklasifikasikan objek secara logis, menilai hubungan elemen tertentu, bagaimana kontribusinya, bagaimana mereka berhubungan satu sama lain, bagaimana mereka bekerja, dan apa bagian yang paling penting (Bloom et al. 1956; Marzano, 2001 dalam Budsankom, et.al. 2015). 2) Berpikir Kritis; CriT mengacu pada kemampuan untuk mengevaluasi dan mempertimbangkan berbagai hal dengan mencari informasi yang andal dan cukup sebelum membuat keputusan, memecahkan masalah, mengevaluasi situasi dan mengambil tindakan pada tugas apa pun dengan cara yang paling tepat dan akurat (Ennis, 2002; Black and Black, 2006; Ellis, 2009 dalam Budsankom, et.al. 2015). 3) Berpikir Kreatif; CreT mengacu pada kompetensi berpikir dalam menggunakan pengetahuan sebelumnya untuk menciptakan pengetahuan baru untuk menemukan atau berinovasi hal-hal baru. Hal ini sering kali menghasilkan hasil yang lebih berharga, yang dapat digunakan atau diterapkan pada pemecahan masalah atau kinerja yang efektif (Sternberg dan Lubart, 1999; Harvey, 2010 dalam Budsankom, et.al. 2015).



Gambar 7 Kombinasi dimensi pengetahuan dan proses berpikir.
Sumber: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan

HOTS menunjukkan kemampuan seseorang untuk berpikir lebih luas untuk menemukan tantangan baru dan menemukan jawaban atas masalah (Retnawati et al., 2018; Smith & Szymanski, 2013). Kemampuan berpikir pada tingkat yang lebih tinggi menuntut seseorang untuk menerapkan informasi baru atau pengetahuan sebelumnya dan memanipulasi informasi untuk mencapai kemungkinan jawaban dalam situasi baru (Heong et al., 2011). Berpikir tingkat tinggi merupakan proses berpikir yang menuntut siswa untuk memanipulasi informasi dan gagasan dengan cara tertentu yang memberi mereka pemahaman baru (Novirin, 2014). Keterampilan berpikir tingkat tinggi (HOTS) adalah kemampuan dan keahlian untuk menemukan jawaban atau mencapai tujuan melalui berbagai bentuk proses berpikir. Siswa perlu mempelajari dan mempraktikkan kemampuan ini untuk mendapatkan jawaban, mengambil keputusan, dan memecahkan masalah (King, Goodson & Rohani, 1998). Berpikir tingkat tinggi merupakan aktivitas yang menantang siswa untuk menafsirkan, menganalisis, atau memanipulasi

informasi. Mahasiswa diharuskan untuk terlebih dahulu mengolah informasi baru yang dapat menghasilkan pengetahuan dan dapat memberikan solusi untuk suatu masalah. Anderson dan Krathwohl (2015) telah merevisi Taksonomi Bloom untuk memasukkan unsur HOTS. Mereka percaya bahwa proses penciptaan adalah yang tertinggi dalam kemampuan berpikir peserta didik. Ada hubungan yang kuat antara komponen profesional guru seperti kualifikasi pendidikan, penunjukan, pengalaman mengajar, pengalaman penelitian, pelatihan dan lokakarya eksposur dengan strategi pengajaran untuk keterampilan berpikir tingkat tinggi telah ditemukan bahwa 'penunjukan', 'pengalaman mengajar' dan 'kualifikasi pendidikan' secara signifikan berkontribusi pada strategi pengajaran keterampilan berpikir yang lebih tinggi (Kusuma, Rosidin & Suyatna, 2017; Dungsungnoen, 2016; Vijayaratnam, 2012; Patrick & Ryan, 2007). Implikasi dalam penelitian ini adalah sekolah menyiapkan fasilitas pembelajaran yang baik, guru melaksanakan pembelajaran dengan kondusif, orang tua mendorong, membimbing siswa di rumah dan meningkatkan konsep diri dalam mengembangkan kemampuan berpikir.

Keterampilan berpikir tingkat tinggi meliputi berpikir kritis, logis, reflektif, metakognitif, dan kreatif. Mereka diaktifkan ketika individu menghadapi masalah yang tidak biasa, ketidakpastian, pertanyaan, atau dilema. Penerapan hasil keterampilan yang berhasil dalam penjelasan, keputusan, kinerja, dan produk yang valid

dalam konteks pengetahuan dan pengalaman yang tersedia dan yang mendorong pertumbuhan berkelanjutan dalam keterampilan intelektual ini dan lainnya. Keterampilan berpikir tingkat tinggi didasarkan pada keterampilan tingkat rendah seperti diskriminasi, aplikasi dan analisis sederhana, dan strategi kognitif dan terkait dengan pengetahuan sebelumnya tentang konten materi pelajaran. Strategi pengajaran dan lingkungan belajar yang tepat memfasilitasi pertumbuhan mereka seperti halnya ketekunan siswa, pemantauan diri, dan sikap berpikiran terbuka dan fleksibel.

Kegiatan dan tugas yang menuntut siswa untuk menggunakan pemikiran tingkat tinggi mengembangkan kemampuan mereka untuk berpikir secara fleksibel, mendalam, dan jernih, yang merupakan kemampuan yang mereka butuhkan untuk sukses secara akademis dan dalam kehidupan. Mengetahui banyak cara untuk berpikir kritis, kreatif, dan logis diperlukan untuk mempelajari konten yang kompleks dan memproses informasi baru. Menurut psikolog perkembangan Alison Gopnik (2016) dalam Saifer (2018), bentuk pengajaran baru, dengan penekanan pada kreativitas, diperlukan untuk memastikan bahwa siswa akan dipersiapkan secara memadai untuk tuntutan era informasi.

Kemampuan untuk secara efektif menggunakan beragam keterampilan berpikir tingkat tinggi memberi siswa fleksibilitas dalam berpikir. Setelah memperoleh pemahaman menyeluruh tentang topik tertentu dan

memiliki pemikiran transfer dan keterampilan berpikir tingkat tinggi lainnya, mereka dapat menerapkan apa yang telah mereka pelajari di berbagai situasi, konteks, dan area konten. Sekarang kita tahu bahwa siswa muda memiliki kapasitas untuk berpikir dengan cara yang kompleks (Robson 2012; Siegler dan Alibali 2005 dalam Saifer 2018). Kita juga tahu bahwa ketika guru dengan sengaja mengembangkan keterampilan berpikir tingkat tinggi siswanya, siswa mempelajari keterampilan dan pengetahuan akademis dasar lebih baik daripada ketika guru hanya berfokus pada keterampilan dasar. Hal ini berlaku untuk semua usia dan tingkat kelas, untuk siswa penyandang cacat, dan untuk siswa dari keluarga berpenghasilan rendah (Higgins et al. 2005 dalam Saifer 2018). Sayangnya, siswa penyandang disabilitas dan mereka yang berasal dari keluarga berpenghasilan rendah jauh lebih kecil kemungkinannya untuk diajar keterampilan berpikir tingkat tinggi daripada rekan-rekan mereka yang biasanya berkembang dan lebih kaya (Noguera, Darling-Hammond, dan Friedlaender 2015; Pianta et al. 2007 dalam Saifer 2018).

Dua jenis utama keterampilan berpikir tingkat tinggi — berpikir kritis dan berpikir kreatif — memiliki tujuan yang berbeda dan sama pentingnya. Berpikir kritis memungkinkan orang untuk melihat melampaui apa yang tampak dari apa yang sebenarnya, apa yang sepele dari apa yang penting, dan tidak hanya untuk mengetahui tetapi untuk benar-benar mengerti. Keterampilan berpikir kritis digunakan, atau harus digunakan, dalam keempat

proses berpikir utama: pemilihan / pengambilan keputusan, pemecahan masalah, perencanaan / penyusunan strategi, dan analisis. Ketika berpikir kreatif digunakan dalam empat proses berpikir, hasilnya hampir selalu lebih efektif dan berdampak. Berpikir kreatif juga digunakan dalam tugas-tugas umum seperti mengatur dan mendekorasi ruang kelas, membuat rencana pelajaran yang menarik, mengarang cerita, mengadaptasi lagu, menyelesaikan konflik antara siswa dan dilema etis dengan orang tua, dan memunculkan ide-ide baru untuk kegiatan. Kemampuan untuk berpikir kreatif pada tingkat mahir merupakan keuntungan besar saat melakukan tugas-tugas ini.

4.2. Berpikir Kritis

'Kritis', 'kritik' dan 'kritik' semuanya berasal dari kata Yunani kuno *kritikos*, yang berarti mampu menilai, memahami atau memutuskan. Dalam bahasa Inggris modern, 'kritikus' adalah seseorang yang tugasnya membuat penilaian evaluatif, misalnya tentang film, buku, musik, atau makanan. Menjadi 'kritis' dalam pengertian ini tidak hanya berarti menemukan kesalahan atau mengungkapkan ketidaksukaan, meskipun itu adalah arti lain dari kata tersebut. Artinya memberikan pendapat yang adil dan tidak bias tentang sesuatu. Menjadi kritis dan berpikir kritis bukanlah hal yang sama (Butterworth & Thwaites, 2013).

Menurut Saifer (2018) lima keterampilan berpikir kritis — mengurai, mengevaluasi, menyimpulkan, mengubah perspektif, dan mentransfer — melibatkan manipulasi informasi yang lebih subjektif dan menyeluruh daripada pemikiran logis. Berpikir logis adalah keterampilan berpikir praktis, sedangkan berpikir kritis lebih mengandalkan pemikiran konseptual.

Informasi tidak diambil begitu saja tetapi digunakan, dimanipulasi, diubah, diperiksa, dievaluasi, dianalisis, dikritik, dan sebagainya. Ada banyak tujuan dan sasaran penting untuk berpikir kritis, tetapi empat di antaranya sangat penting:

- 1) berpikir jernih dan akurat
- 2) belajar untuk memahami
- 3) untuk melihat melampaui penampilan permukaan
- 4) untuk menentukan kebenaran informasi

Berikut akan dijelaskan mengenai lima keterampilan berpikir kritis:

1) Mengurai

Secara umum, mengurai berarti menganalisis secara kritis, meneliti sesuatu dengan cermat. Tetapi ini paling sering digunakan untuk mengartikan jenis analisis kritis tertentu, yang tujuannya adalah untuk mengungkap makna dan implikasi yang lebih dalam dan / atau untuk menentukan kebenaran sesuatu, seperti pidato, perilaku, atau teks. Selain itu, penguraian dapat digunakan untuk menyaring informasi, mempertanyakan asumsi, dan melihat di

luar tampilan permukaan yang mungkin menyesatkan atau salah. Secara logis, jika menganalisis dianggap sebagai aktivitas dan cara berpikir, maka jenis analisis — yang secara jelas merupakan penguraian — juga dapat dianggap sebagai aktivitas dan cara berpikir.

2) Mengevaluasi

Tujuan evaluasi adalah untuk mendapatkan informasi yang lebih baik, untuk membentuk opini, dan / atau memiliki informasi yang diperlukan untuk membuat keputusan, penentuan, atau penilaian. Mengevaluasi terdiri dari membuat perbandingan kritis antara apa yang aktual dengan kriteria tertentu. Pemikiran evaluasi yang baik membantu memediasi penilaian cepat dan membuat penilaian lebih disengaja. Ini adalah hubungan tingkat tinggi antara informasi dan determinasi, dan membantu meminimalkan bias dan memaksimalkan objektivitas.

3) Menyimpulkan

Membuat kesimpulan memerlukan pengumpulan informasi yang secara tidak langsung terkait, implisit, atau tidak lengkap. Kemampuan untuk menyimpulkan tampaknya bawaan. Menyimpulkan menjadi keterampilan berpikir yang sangat maju saat memproses informasi yang halus, kompleks, ambigu, atau bertentangan.

4) Mengubah Perspektif

Ini adalah kemampuan untuk melihat sesuatu dari sudut pandang lain. Ini mencakup pengambilan

perspektif interpersonal dan fisik / spasial. Ini adalah dasar empati saat melihat sudut pandang orang lain dan dasar ketajaman spasial saat memvisualisasikan objek dan ruang fisik. Mengambil perspektif orang lain melibatkan kemampuan untuk mengumpulkan dan memahami informasi visual dan verbal tentang orang tersebut, membaca isyarat nonverbal, dan secara akurat menentukan perasaan yang diungkapkan (menyimpulkan).

5) Mentransfer

Pemikiran transfer, juga disebut generalisasi, adalah kemampuan untuk mengambil konsep dan menyesuaikannya agar berhasil dalam konteks yang berbeda dan / atau untuk tujuan yang berbeda. Mentransfer adalah istilah yang lebih disukai, karena generalisasi memiliki konotasi negatif, terutama ketika merujuk pada orang, karena itu juga dapat berarti mengasumsikan apa yang benar dari satu atau beberapa orang dalam suatu kelompok adalah benar untuk setiap orang dalam kelompok yang sama.

4.3. Berpikir Kreatif

Bagi sebagian orang, pemikiran kreatif datang dengan mudah dan alami. Di antara mereka ada subkelompok orang yang signifikan yang terdorong untuk berpikir kreatif. Mereka seringkali mengalami masa-masa yang sangat sulit sebagai siswa karena kegiatan sekolah yang khas memberi mereka sedikit jalan keluar untuk

keaktivitas mereka. Pemikiran kreatif dan kreativitas sering disalahartikan sebagai keterampilan yang hanya dimiliki sedikit orang. Mungkin ini karena mereka biasanya tidak digunakan sebagai strategi pembelajaran atau diajarkan secara langsung. Mereka keliru dianggap ekstrakurikuler, seperti kelas seni atau pelajaran musik yang diambil setelah sekolah. Tetapi berpikir kreatif adalah keterampilan hidup yang penting dan umum digunakan setiap hari, seperti saat menghasilkan ide di rapat kerja, membayangkan merombak dapur, mengadaptasi resep, mengarang cerita untuk diceritakan kepada anak-anak, memikirkan ide tema baru, mengubah sesuatu yang membosankan aktivitas biasa dalam panduan guru menjadi aktivitas yang menarik dan menantang, dan seterusnya (Saifer, 2018).

Menurut Saifer (2018) terdapat lima kemampuan berpikir kreatif utama, yakni imajinasi, interpretasi/sintesis, induksi/berteori, mereframe, dan menggenerasi.

1) Imajinasi

Ini adalah keterampilan berpikir kreatif inti. Berimajinasi diperlukan untuk semua upaya kreatif. Meskipun demikian, menggunakan imajinasi memiliki konotasi negatif di beberapa program pendidikan, yang dikaitkan dengan aktivitas sembrono daripada "akademis". Namun, Albert Einstein, seorang pria yang jelas memiliki keahlian akademis yang luar biasa, berkata, "Imajinasi lebih

penting daripada pengetahuan". Banyak pendidik tidak menyadari betapa pentingnya bagi siswa untuk memiliki imajinasi yang baik dan sering menggunakannya. Di antara manfaat lainnya, ini membantu mereka lebih memahami hampir segala hal mulai dari soal kata dalam matematika hingga konsep sains abstrak (seperti bagaimana bumi terlihat jutaan tahun sebelum manusia berevolusi) hingga bagian yang menantang dalam buku yang mereka baca.

2) Interpretasi / Sintesis

Secara umum, pemikiran interpretatif melibatkan pengambilan sesuatu yang sudah ada dan menjadikannya milik sendiri. Ungkapan "Lakukan putaran Anda sendiri" menangkap ide tersebut. Karena kata menafsirkan memiliki banyak arti, maka penting untuk memahami maknanya sebagai keterampilan berpikir. Ini melibatkan pemikiran sadar dan bawah sadar. Ini adalah keterampilan berpikir kreatif karena jumlah dan variasi interpretasi tidak terbatas, dan interpretasi setiap orang berbeda dan mencerminkan kepekaan unik setiap individu. Sintesis sangat mirip. Inti dari sintesis adalah gagasan bahwa keseluruhan lebih besar daripada jumlah bagian-bagiannya. Mensintesis pemikiran seperti menenun permadani. Ada banyak utas warna-warni (ide, konsep, opini, fakta) yang mungkin memiliki sedikit atau tidak ada arti secara individual sampai mereka dijalin (disintesis) menjadi pola atau gambar.

3) Induksi / Berteori

Pemikiran induktif melibatkan penyatuan informasi untuk menciptakan sesuatu yang baru, untuk mencapai pemahaman yang baru atau lebih dalam, atau untuk membuat prediksi atau hipotesis. Terkait erat dengan ini adalah pemikiran teoritis, yang melibatkan menghubungkan informasi untuk mengembangkan konsep (teori) yang menyatukan informasi dan menjelaskan bagaimana mereka terkait. Pada tingkat mahir, pemikiran induktif dan teoritis keduanya dicirikan oleh keinginan untuk menjawab pertanyaan penting dan mengatasi masalah kritis. Tingkat pemikiran induktif / teoritis bergantung pada jumlah dan kompleksitas informasi yang digunakan untuk mengembangkan suatu teori atau menciptakan sesuatu. Misalnya, komposer menggunakan pemikiran induktif dengan memanfaatkan pengetahuan mereka tentang struktur dan kualitas musik — tangga nada, kunci, nada suara, volume, harmonik, ungkapan — untuk membuat karya musik baru. Pengacara menggunakan pemikiran induktif ketika mereka menggunakan bukti untuk membangun sebuah kasus. Dan para pemikir dari Plato (pendidikan holistik) hingga B. F. Skinner (behaviorisme) hingga John Dewey (progresivisme) hingga Howard Gardner (kecerdasan majemuk) mengembangkan teori tentang cara anak-anak belajar dan berkembang yang sangat memengaruhi praktik pendidikan.

4) Mereframe

Menggeser perspektif adalah keterampilan berpikir kritis, tetapi mengubah persepsi, atau membingkai ulang, adalah keterampilan berpikir kreatif. Saat mengubah perspektif, perspektif atau perspektif lain diketahui. Tetapi pembingkai ulang dapat melibatkan sejumlah kemungkinan perubahan dalam persepsi. Salah satu cara paling efektif yang digunakan mediator yang terampil untuk menyelesaikan masalah adalah dengan menyusun ulang sifat konflik untuk klien mereka. Penyelesaian konflik, jenis pemecahan masalah tertentu, biasanya dipandang membutuhkan penggunaan keterampilan berpikir logis dan kritis untuk mencapai kompromi, tetapi itu bisa jauh lebih efektif dengan penambahan keterampilan berpikir kreatif, terutama pembingkai ulang.

5) Menggenerasi

Pemikiran generatif digunakan untuk mengembangkan ide atau produk yang benar-benar baru dan unik. Itu adalah membayangkan dengan fokus dan dengan intensionalitas. Brainstorming adalah salah satu bentuk umum dari jenis pemikiran ini, ketika tujuannya adalah untuk menghasilkan banyak ide unik dengan cepat daripada menghasilkan satu atau dua ide yang "baik". Menghasilkan ide merupakan aspek penting dari proses pemecahan masalah: Apa yang mungkin menyebabkan masalah? Apa sajakah solusi yang mungkin?

4.4. Faktor-faktor yang Mempengaruhi Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi

Budsankom, et. al. (2015) dalam studinya mengembangkan dan mengidentifikasi validitas faktor-faktor yang mempengaruhi keterampilan berpikir tingkat tinggi (HOTS) siswa. Keterampilan berpikir dapat dibagi menjadi tiga jenis: berpikir analitis, kritis, dan kreatif. Studi tersebut menunjukkan bahwa pengaruh yang paling langsung terhadap HOTS adalah karakteristik psikologis, lingkungan kelas dan karakteristik intelektual.

1) Karakteristik Psikologi

2) Ciri psikologis mengacu pada ciri kepribadian atau karakteristik perilaku yang mempengaruhi strategi pembelajaran dan proses berpikir individu untuk mengungkapkan perasaan peserta didik untuk berkontribusi pada kemampuan belajar dan berpikir yang berbeda (Lahey, 2001; Sternberg & William, 2001; Woolfolk, 2004; Santrock, 2009 dalam Budsankom, et. al. 2015). Terdapat tiga ciri psikologis yang mempengaruhi kemampuan berpikir kritis, yakni:

a. Sikap Terhadap Pembelajaran

Menurut Sen (2013) sikap terhadap pembelajaran adalah faktor penting pada tingkat penetapan tujuan peserta didik, kemampuan pemecahan masalah, keyakinan mereka terhadap pembelajaran, motivasi internal dan eksternal mereka dalam proses pembelajaran dan semua kinerja akademik yang mereka lakukan. Sikap

adalah kecenderungan yang dikaitkan dengan individu dan menciptakan ide, perasaan, dan perilaku tentang suatu objek psikologis secara tertib (Sen, 2013). Sikap positif siswa dalam pembelajaran memberikan pemahaman yang lebih baik tentang sifat belajar bagi peserta didik, itu juga membuat siswa lebih terbuka untuk belajar, meningkatkan harapan mereka dari proses pembelajaran dan mengurangi tingkat kecemasan mereka. Sikap terhadap pembelajaran yang dimaksud di sini mengacu pada kemampuan siswa untuk menunjukkan kepuasan, dan kesepakatan dan ketidaksepakatan terhadap lingkungan kelas, guru, kegiatan belajar, teman sekelas dan kurikulum.

b. Motivasi untuk Berprestasi

Motivasi adalah suatu kekuatan atau situasi yang kompleks dan kesiapan seseorang untuk bergerak menuju tujuan tertentu (Ly, et. al., 2016). Menurut Dale H. Schunck dalam Ly, et. al. (2016) motivasi dan pembelajaran dapat saling mempengaruhi. Ketika siswa belajar dan mereka merasa lebih terampil, mereka akan lebih termotivasi untuk melanjutkan studinya. Motivasi berprestasi mengacu pada upaya seseorang untuk menjadi lebih kompeten dalam kegiatan tertentu. Diantara motivasi untuk berprestasi yang menjadi faktor yang

mempengaruhi kemampuan berpikir tingkat tinggi adalah kemauan, niat, antusiasme, dan upaya siswa untuk mencapai tujuan pembelajaran dengan kinerja tinggi

c. Lokus Kontrol Internal

Lokus kontrol mengacu pada keyakinan seseorang dalam kemampuannya untuk mengontrol peristiwa kehidupan (Kutani et al., 2011). Dengan kata lain, lokus kontrol didefinisikan sebagai pemikiran seseorang tentang keyakinannya bahwa kekuatan atau kekuatannya sendiri di luar kendalinya berpengaruh dalam situasi positif atau negatif yang terjadi selama hidupnya (Sardogan, 2006 dalam Kutani, et. al., 2011). Individu yang memiliki lokus kontrol internal berpikir bahwa mereka memiliki peran besar dalam mempengaruhi peristiwa yang mempengaruhi kehidupan mereka. Lebih lanjut, mereka menilai diri mereka memiliki kekuatan atas sikap yang ingin mereka tunjukkan dengan memiliki konsep ego positif, dan mereka percaya bahwa mereka dapat mengarahkan hidup mereka apapun yang mereka inginkan (Kutani, et al., 2011). Dalam pembahasan ini, lokus kontrol internal mengacu pada kompetensi kesadaran diri siswa dalam bekerja dan mencapai tujuan, atau bahkan ketika mereka gagal dalam tugasnya, mereka tetap fokus dan berusaha untuk menjadi sukses.

3) Lingkungan Kelas

Budsankom, et. al. (2015) mengemukakan beberapa studi sebelumnya tentang lingkungan kelas mengungkapkan faktor-faktor yang mempengaruhi lingkungan untuk meningkatkan proses belajar mengajar yang efektif adalah prestasi belajar, karakteristik siswa yang diinginkan, dan proses pengembangan keterampilan termasuk HOTS. Beberapa variabel lingkungan kelas yang mempengaruhi HOTS dapat dibedakan menjadi tiga faktor, yakni:

a. Iklim Kelas

Iklim kelas mengacu pada lingkungan belajar baik untuk suasana fisik seperti kerapian, kebersihan, cahaya, dan ukuran, dan suasana psikologis seperti keamanan, kehangatan dan hubungan yang baik, dan kebebasan dalam mengungkapkan ide dan perasaan. Wang, Haertel dan Walberg (1997) dalam Babalis (2013) menemukan bahwa pembelajaran dipengaruhi oleh iklim sekolah sebanyak kemampuan siswa dan salah satu parameter terpentingnya adalah hubungan interpersonal anggota lingkungan sekolah. Menurut McEvoy & Welker (2000) dalam Babalis (2013) iklim kelas telah menunjukkan bahwa hubungan interpersonal yang positif dan kesempatan belajar yang lebih baik bagi siswa dari semua lingkungan demografis dapat meningkatkan

tingkat keberhasilan dan menurunkan perilaku anti-sosial.

b. Metode Belajar Mengajar

Metode belajar mengajar tentu menjadi salah satu penentu kualitas pembelajaran yang diterima oleh peserta didik. Metode belajar mengajar yang disesuaikan dengan karakteristik peserta didik akan sangat membantu untuk mengembangkan kemampuan mereka, baik dalam ranah pengetahuan maupun keterampilan. Metode belajar mengajar dalam hal ini mengacu pada prinsip, metode, pola, dan teknik yang diterapkan guru untuk mengelola pembelajaran siswa dan untuk mencapai tujuan manajemen kelas (Jones et al., 1987; Alberta Learning, 2002 dalam Budsankom, et. al. 2015)

c. Perilaku Guru

Hubungan guru-siswa sangat penting untuk keberhasilan guru dan siswa. Sebagai bagian dari pengelolaan kelas, hubungan semacam itu adalah faktor terpenting dalam menentukan keberhasilan pekerjaan guru. pengaruh perilaku guru memegang peranan penting dalam prestasi akademik siswa. Menurut Mehdipour dan Balaramulu (2013) seorang guru harus menunjukkan empati yang luar biasa, ketekunan, ketekunan, ketulusan, orientasi penelitian, kejujuran dan fleksibilitas sebagai pribadi. Perilaku guru yang dibahas mengacu pada

tindakan guru di ruang kelas untuk memotivasi, memfasilitasi, dan mendorong siswa melakukan pekerjaan efisien mereka (Budsankom et. al., 2015).

4) Karakteristik Intelektual

Budsankom, et. al. (2015) mengemukakan bahwa temuannya menunjukkan bahwa karakteristik intelektual juga mencakup kompetensi intelektual, pemecahan masalah dan penalaran untuk mengubah perilaku belajar, dan perbedaan keterampilan proses berpikir individu. Hasil sintesis menunjukkan dua faktor utama kompetensi intelektual, yaitu:

a. INTELLIGENCE QUOTIENT

Kecerdasan adalah kemampuan berpikir rasional, belajar efektif, memahami ide-ide kompleks, dan beradaptasi dengan lingkungan. Dengan demikian, kecerdasan paling baik dilihat sebagai kemampuan umum yang dapat memengaruhi kinerja pada berbagai tugas kognitif. IQ (Intelligence quotient) adalah penghitungan kecerdasan individu relatif terhadap teman sebaya. IQ adalah salah satu ciri psikologis yang paling dapat diwariskan, dan skor seseorang pada tes IQ modern adalah prediktor yang baik untuk banyak hasil kehidupan, termasuk pendidikan dan kesuksesan karier, kesehatan, umur panjang, dan bahkan kebahagiaan (Matzel dan Sauce, 2017). IQ mengacu pada kompetensi dalam belajar,

memecahkan masalah, dan menyesuaikan diri dengan lingkungan dan masalah baru (Feldman, 1992; Budsankom, et al., 2015)

b. Kemampuan Penalaran

Wilhelm (2005) menyatakan bahwa penalaran adalah aktivitas berpikir yang sangat penting sepanjang hidup kita. Akibatnya, kemampuan bernalar merupakan hal yang sangat penting dalam semua teori utama struktur intelijen. Kapan pun kita memikirkan tentang penyebab peristiwa dan tindakan, saat kita mengejar wacana, mengevaluasi asumsi dan ekspektasi berdasarkan pengetahuan kita sebelumnya, dan saat mengembangkan ide dan rencana, kemampuan untuk bernalar sangat penting. Kemampuan penalaran dalam hal ini mengacu pada kemampuan dalam mentransfer pengetahuan sebelumnya ke eksperimen baru melalui proses berpikir, memecahkan masalah, dan menemukan hubungan hal-hal untuk membuat keputusan berdasarkan informasi dan masalah saat ini (Budsankom, et al., 2015).

Selain itu, Lu, et. al. (2021) juga melakukan studi untuk menguji hubungan antara faktor-faktor kunci yang mempengaruhi pembelajaran siswa dan HOTS mereka dalam lingkungan kelas yang cerdas. Lu menemukan bahwa interaksi teman sebaya dan motivasi belajar berpengaruh langsung terhadap kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa. Selanjutnya, ditemukan pengaruh

tidak langsung antara strategi belajar siswa dan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa melalui mediator interaksi teman sebaya, dan antara preferensi kelas pintar dan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa melalui hal-hal berikut: motivasi belajar, kombinasi strategi pembelajaran dan interaksi teman, dan kombinasi motivasi belajar, pembelajaran strategi dan interaksi rekan.

1. Preferensi Lingkungan Belajar

Preferensi lingkungan belajar mengacu pada persepsi siswa tentang lingkungan belajar tertentu (Lu, et al. 2021). Karenanya, preferensi kelas cerdas siswa (SCP) adalah tentang persepsi mereka tentang ruang kelas cerdas (MacLeod, et al. 2018). Preferensi siswa terhadap lingkungan belajar tertentu semakin menarik perhatian para pendidik; Hal ini diyakini bahwa jika pendidik mengetahui tentang perspektif siswa mereka tentang lingkungan belajar mereka, mereka dapat membuat penyesuaian yang diperlukan. Lu, et. al. (2021) juga mengungkapkan beberapa studi sebelumnya menunjukkan bahwa preferensi kelas memengaruhi pembelajaran siswa di lingkungan pendidikan yang berbeda. Misalnya, bahwa hasil belajar siswa sejalan dengan preferensi lingkungan mereka dalam pengaturan kelas di mana pendekatan instruksional yang berpusat pada siswa dan berpusat pada guru hidup berdampingan serta bahwa preferensi siswa terhadap lingkungan

pembelajaran mobile berhubungan dengan kemampuan berpikir tingkat tinggi.

2. Motivasi Belajar

Motivasi belajar mendorong individu untuk melakukan tindakan yang akan membantu mereka mencapai suatu tujuan, atau memenuhi kebutuhan atau harapan dalam proses pembelajaran (Gopalan et al. 2017 dalam Lu, et. al. 2021). Meskipun tidak ada konsensus tentang masalah tersebut, sebuah penelitian terkemuka dilakukan oleh Pintrich et al. (1991) dalam Lu, et. al. (2021), yang mengidentifikasi tiga konstruksi motivasi umum: nilai, harapan, dan pengaruh. Lu, et. al. (2021) juga mengungkapkan beberapa studi sebelumnya menunjukkan bahwa motivasi belajar siswa adalah hubungan mendasar antara kinerja dan prestasi siswa di berbagai lingkungan belajar. Misalnya bahwa motivasi belajar siswa dapat dikaitkan dengan pemikiran kritis mereka, suatu aspek dari HOTS, dalam lingkungan belajar online. Kemudian motivasi belajar siswa berdampak langsung pada keterampilan berpikir komputasi yang meliputi kreativitas, berpikir algoritmik, kerja sama, berpikir kritis, dan pemecahan masalah dalam pengaturan kelas yang terbalik.

3. Strategi Pembelajaran

Strategi pembelajaran mengacu pada "serangkaian proses atau langkah yang dapat memfasilitasi perolehan, penyimpanan, dan / atau pemanfaatan

informasi" (Dansereau 1985 dalam Lu, et. al. 2021). Sebuah studi kunci strategi pembelajaran oleh Pintrich et al. (1991) dalam Lu, et. al. (2021) mengidentifikasi strategi kognitif, metakognitif, dan manajemen sumber daya sebagai komponen utama strategi pembelajaran. Lu, et. al. (2021) menentukan bahwa strategi pembelajaran berpengaruh positif terhadap pengembangan keterampilan dan pengetahuan siswa di lingkungan belajar. Komponen kognitif dan metakognitif strategi pembelajaran memiliki pengaruh penting pada penyelesaian masalah yang berhasil dalam pengaturan akademis tradisional. Pandangan ini didukung oleh Gong et al. (2020) yang melaporkan bahwa strategi pembelajaran siswa berdampak langsung pada HOTS tertentu seperti kreativitas, berpikir kritis, dan pemecahan masalah di lingkungan kelas yang terbalik. Selain itu, strategi pembelajaran khusus seperti berorientasi proses, inkuiri terbimbing, dan pemetaan konsep dapat secara signifikan meningkatkan HOTS siswa dalam lingkungan pembelajaran campuran.

4. Interaksi Rekan

Interaksi rekan adalah "bentuk pembelajaran kooperatif yang meningkatkan nilai interaksi siswa-ke-siswa dan menghasilkan keuntungan yang berbeda dari hasil belajar". Hwang dkk. (2017) telah mengindikasikan bahwa interaksi rekan mencakup

kolaborasi dan keterampilan komunikasi. Secara khusus, kolaborasi adalah kemampuan dua orang atau lebih untuk bekerja sama dan berbagi perspektif dan ide mereka sehubungan dengan pencapaian tujuan pembelajaran atau penyelesaian tugas pembelajaran. Komunikasi mengacu pada kemampuan untuk "mengartikulasikan pemikiran dan ide secara efektif dengan menggunakan keterampilan komunikasi lisan, tertulis dan nonverbal dalam berbagai bentuk dan konteks" (Frazier dan Reynolds 2012 dalam Lu, et. al. 2021). Lu, et. al. (2021) mengemukakan beberapa penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa interaksi rekan merupakan faktor penting yang mempengaruhi hasil belajar siswa. Misalnya, dalam interaksi rekan siswa bisa menjadi prediktor HOTS dalam lingkungan belajar di mana-mana yang sadar konteks konstruktivis. Hwang dkk. (2017) juga memverifikasi bahwa kolaborasi dan komunikasi berhubungan positif dengan HOTS dalam lingkungan pembelajaran mobile.

— (BAB V) —

SAINS

Sains adalah pencarian kebenaran yang berkelanjutan — perjuangan terus-menerus untuk menemukan cara kerja alam semesta yang berawal dari peradaban paling awal. Didorong oleh keingintahuan manusia, hal itu bergantung pada penalaran, observasi, dan eksperimen. Filsuf Yunani kuno yang paling terkenal, Aristoteles, menulis secara luas tentang subjek-subjek ilmiah dan meletakkan dasar untuk banyak karya yang mengikutinya. Dia adalah pengamat alam yang baik, tetapi dia mengandalkan sepenuhnya pada pemikiran dan argumen, dan tidak melakukan eksperimen. Akibatnya, dia melakukan sejumlah kesalahan. Dia menegaskan bahwa benda besar jatuh lebih cepat daripada benda kecil, misalnya, dan jika satu benda memiliki berat dua kali lipat benda lain, benda itu akan jatuh dua kali lebih cepat. Meskipun ini salah, tidak ada yang meragukannya sampai astronom Italia, Galileo Galilei, membantah gagasan tersebut pada tahun 1590. Meskipun sekarang tampak jelas bahwa ilmuwan yang baik harus bergantung pada bukti empiris, hal ini tidak selalu terlihat.

Sains atau Ilmu pengetahuan alam merupakan cabang utama ilmu pengetahuan yang mencoba menjelaskan, dan memprediksi, fenomena alam

berdasarkan bukti empiris. Dalam ilmu pengetahuan alam, hipotesis harus diverifikasi secara ilmiah untuk dianggap sebagai teori ilmiah. Validitas, akurasi, dan mekanisme sosial yang memastikan kendali mutu, seperti peer review dan pengulangan temuan, termasuk di antara kriteria dan metode yang digunakan untuk tujuan ini. Ilmu pengetahuan alam dapat dibagi menjadi 2 cabang utama: ilmu kehidupan, dan ilmu fisika. Masing-masing cabang ini, dan semua cabangnya, disebut sebagai ilmu pengetahuan alam.

Ilmu pengetahuan alam dapat dijelaskan sebagai berikut:

- Cabang ilmu - usaha sistematis yang membangun dan mengatur pengetahuan dalam bentuk penjelasan dan prediksi yang dapat diuji tentang alam semesta.
- Kategori utama dari disiplin akademis - disiplin akademis adalah studi yang difokuskan dalam satu bidang atau profesi akademis. Disiplin menggabungkan keahlian, orang, proyek, komunitas, tantangan, studi, penyelidikan, dan bidang penelitian yang sangat terkait dengan bidang studi akademis atau bidang praktik profesional. Misalnya cabang ilmu yang biasa disebut sebagai disiplin ilmu. Misalnya, Gravitasi sangat terkait dengan disiplin ilmu fisika, dan dianggap sebagai bagian dari pengetahuan disiplin tersebut.

Sains bekerja menurut metode ilmiah. Metode ilmiah hanya menerima alasan, logika, dan bukti

eksperimental untuk membedakan mana yang benar secara ilmiah dan apa yang tidak. Ilmuwan tidak hanya percaya - mereka menguji, dan terus menguji sampai puas. Hanya karena beberapa "ilmuwan besar" mengatakan sesuatu itu benar, hal itu tidak menjadi fakta sains. Kecuali jika suatu penemuan berulang kali dibuat di laboratorium yang berbeda pada waktu yang berbeda oleh orang yang berbeda, atau hasil teoretis yang sama diperoleh dengan penggunaan yang jelas dari aturan yang telah ditetapkan, kita tidak menerimanya sebagai penemuan ilmiah. Kekuatan sebenarnya dari sains terletak pada kenyataan bahwa sains terus menerus menantang dirinya sendiri.

Bidang Ilmu Pengetahuan Alam menyelidiki fenomena fisik, kimia dan biologi. Hal ini dilakukan melalui penyelidikan ilmiah, dan penerapan model, teori, hukum, dan prinsip ilmiah untuk menjelaskan dan memprediksi peristiwa di lingkungan alam. Bidang Ilmu Pengetahuan Alam meliputi mata pelajaran Fisika, Kimia dan Biologi. Fisika berfokus pada sifat fisik materi dan energi serta interaksi dan hubungan di antara keduanya, dan mencoba mengembangkan model matematika dan model lain untuk menjelaskan fenomena fisik. Kimia berfokus pada sifat dan reaksi bahan, termasuk mengidentifikasi, mengklasifikasikan, dan mengubah materi dari satu bentuk ke bentuk lainnya. Biologi adalah studi ilmiah tentang organisme hidup dari tingkat molekuler hingga interaksinya satu sama lain dan lingkungannya.

Kumpulan mata pelajaran ini juga membahas kebutuhan masyarakat untuk memahami bagaimana lingkungan alam bekerja untuk mendapatkan manfaat darinya dan merawatnya secara bertanggung jawab. Pengetahuan ilmiah berubah seiring waktu karena para ilmuwan meningkatkan pengetahuan dan pemahaman mereka. Namun, sains didasarkan pada penyelidikan, debat, dan argumen yang menyeluruh sampai ide baru diterima oleh komunitas ilmiah.

5.1. Fisika

Fisika berfokus pada sifat fisik materi dan energi serta interaksi dan hubungan di antara keduanya, dan mencoba mengembangkan model matematika untuk menjelaskan fenomena fisik. Fisika berkaitan dengan mendeskripsikan interaksi energi, materi, ruang, dan waktu, dan secara khusus tertarik pada mekanisme fundamental apa yang mendasari setiap fenomena. Perhatian untuk mendeskripsikan fenomena dasar di alam pada dasarnya mendefinisikan ranah fisika. Konsep Fisika biasanya diatur dalam tema Mekanika, Gelombang, Listrik dan Magnet, Panas dan Fisika Modern.

1. Mekanika

Mekanika klasik membahas pertanyaan tentang bagaimana suatu benda bergerak ketika dikenai berbagai gaya, dan juga dengan pertanyaan tentang

gaya apa yang bekerja pada suatu benda yang tidak bergerak.

Kata "klasik" menunjukkan bahwa kita tidak membahas fenomena pada skala atom dan kita tidak membahas situasi di mana suatu benda bergerak dengan kecepatan yang merupakan bagian yang cukup besar dari kecepatan cahaya. Hukum mekanika klasik memungkinkan kita menghitung lintasan bola bola dan peluru, kendaraan luar angkasa (selama mesin roket terbakar, dan selanjutnya), dan planet saat bergerak mengelilingi matahari. Dengan menggunakan hukum ini, kita dapat memprediksi hubungan posisi-versus-waktu untuk silinder yang menggelinding ke bawah bidang miring atau untuk pendulum yang berosilasi, dan dapat menghitung tegangan kawat saat gambar digantung di dinding. (Cohen, 2012)

2. Gelombang

Fisika gelombang membahas tentang gerak periodik, dari massa pada pegas hingga getaran atom, yang merupakan salah satu jenis perilaku fisik yang terpenting. Dalam pembahasannya gelombang, akan dibahas lebih detail mengenai hukum Hooke, di mana gaya sebanding dengan perpindahan, cenderung mengembalikan objek ke beberapa posisi ekuilibrium. Sejumlah besar sistem fisik dapat berhasil dimodelkan dengan ide sederhana ini, termasuk getaran senar, ayunan pendulum, dan

perambatan segala jenis gelombang. Semua fenomena fisik ini melibatkan gerakan periodik. Getaran berkala dapat menimbulkan gangguan yang bergerak melalui suatu medium berupa gelombang. Banyak jenis gelombang yang terjadi di alam, seperti gelombang suara, gelombang air, gelombang seismik, dan gelombang elektromagnetik. Fenomena fisik yang sangat berbeda ini dijelaskan dengan istilah dan konsep umum yang diperkenalkan pada materi gelombang.

3. Listrik dan Magnet

Fisika listrik dan magnet membahas konsep-konsep listrik magnet yang meliputi sebagai berikut : Elektrostatika, Medan Listrik, Hukum Gauss, Energi dan Potensial Listrik, Multipole Listrik, Metode Khusus dalam Elektrostatika, Arus Listrik, Bahan Dielektrik, Magnetostatika, Induksi Elektromagnetika, Kemagnetan dalam Bahan

4. Fisika Termal

Fisika Termal adalah cabang penting dari Fisika dan mencakup berbagai topik seperti termodinamika, mekanika statistik, teori kinetik, dll. Fisika Termal berhubungan dengan berbagai cabang termasuk bidang utama seperti studi tentang panas, suhu dan perpindahan panas. Berbagai konsep termodinamika berkaitan erat dengan energi termal yang merupakan salah satu bentuk energi dasar. Konsep-konsep ini memiliki penerapan yang luas. Dalam sebagian besar

transformasi energi, terdapat produksi energi panas dalam bentuk panas. Fisika termal juga membentuk dasar dari berbagai siklus panas kuno. Ini pula yang menjadi alasan dibalik penemuan mesin uap, rotor, pengiriman dan berbagai mesin revolusioner lainnya.

5. Fisika Modern

Fisika Modern adalah konstituen yang sangat penting dari bagian Fisika. Ini mencakup topik seperti Fisi Nuklir dan Fusion yang mudah dikuasai. Topik-topik ini cukup menarik tetapi melibatkan konsep yang harus dipahami dengan baik. Fisika Modern mengacu pada Fisika berdasarkan dua cabang utama: relativitas dan mekanika kuantum. Fisika Klasik mengacu pada Fisika tradisional yang didasarkan pada konsep-konsep sebelum muncul Fisika Modern. Ada berbagai paradoks teoritis dan eksperimental yang memaksa pemikiran keluar dari jalur tradisional. Fisika modern umumnya dijumpai ketika berhadapan dengan kondisi ekstrim. Efek mekanika kuantum muncul dalam keadaan yang berhubungan dengan "rendah" (suhu rendah, jarak kecil), sedangkan efek relativistik cenderung muncul saat berhadapan dengan "tinggi" (kecepatan tinggi, jarak jauh), "tengah" adalah perilaku klasik. Fisika Klasik memang sesuai dengan akal sehat. Fisika modern sebenarnya telah mengatasinya dan menanamkan pemahaman yang lebih baik tentang alam.

5.2. Biologi

Biologi adalah studi ilmiah tentang organisme hidup dari tingkat molekuler hingga interaksinya satu sama lain dan lingkungannya. Biologi pada tingkat dasar dipilih dari berbagai topik, yang meliputi molekul dan sel, genetika dan keturunan, evolusi dan keanekaragaman, struktur dan fungsi hewan dan tumbuhan, serta ekologi.

Ada tiga cabang utama biologi - botani, zoologi, dan mikrobiologi. Botani adalah cabang biologi yang mempelajari berbagai aspek tumbuhan. Theophrastus dikenal sebagai bapak Botani. Zoologi adalah cabang biologi yang berhubungan dengan studi tentang berbagai aspek hewan. Aristoteles dikenal sebagai bapak Zoologi. Mikrobiologi adalah cabang biologi yang mempelajari berbagai aspek mikroorganisme. Leeuwenhoek dikenal sebagai Bapak Mikrobiologi.

1. Botani

Botani adalah ilmu yang mempelajari organisme di kerajaan Plantae, atau dikenal sebagai tumbuhan. Kata botani berasal dari kata sifat botanic, yang pada gilirannya berasal dari kata Yunani Kuno botane, mengacu pada tumbuhan, rerumputan, dan padang rumput. Botani juga memiliki arti lain yang lebih spesifik; ini dapat merujuk pada biologi dari jenis tanaman tertentu (misalnya, botani tanaman berbunga) atau kehidupan tanaman di daerah tertentu (misalnya, botani hutan hujan).

Botani sistematis sekarang menggunakan informasi dan teknik dari semua subdisiplin botani, menggabungkannya ke dalam satu badan pengetahuan. Fitogeografi (biogeografi tumbuhan), ekologi tumbuhan, genetika populasi, dan berbagai teknik yang dapat diterapkan pada sel — sitotaksonomi dan sitogenetika — telah memberikan kontribusi yang besar terhadap status terkini dari botani sistematis dan harus sampai taraf tertentu menjadi bagian darinya. Baru-baru ini, fitokimia, statistik terkomputerisasi, dan morfologi struktur halus telah ditambahkan ke dalam aktivitas botani sistematis. Untuk kenyamanan, tetapi tidak atas dasar yang saling eksklusif, beberapa bidang atau pendekatan utama umumnya dikenal sebagai disiplin ilmu botani. Ini adalah morfologi, fisiologi, ekologi, dan sistematika.

2. Zoologi

Zoologi, atau biologi hewan, adalah bidang biologi yang mempelajari tentang hewan. Kata zoologi berasal dari kata Yunani zōion, yang berarti "binatang", dan logos, yang berarti "studi tentang". Ini mencakup semua aspek pengetahuan ilmiah tentang hewan, seperti perkembangan embrio, evolusi, perilaku, distribusi ekologi, dan klasifikasi. Zoologi dipecah menjadi banyak cabang karena ada begitu banyak cara untuk mempelajari hewan; itu

juga dipecah menjadi cabang berdasarkan hewan yang sedang dipelajari.

Meskipun masih berguna untuk mengenali banyak disiplin ilmu dalam biologi hewan — mis., Anatomi atau morfologi; biokimia dan biologi molekuler; sel biologi; studi perkembangan (embriologi); ekologi; etologi; evolusi; genetika; fisiologi; dan sistematika — batas penelitian terjadi sesering di antarmuka dua atau lebih area ini seperti di area mana pun.

3. Mikrobiologi

Mikrobiologi adalah ilmu yang mempelajari semua organisme hidup yang terlalu kecil untuk terlihat dengan mata telanjang. Ini termasuk bakteri, archaea, virus, jamur, prion, protozoa dan alga, yang secara kolektif dikenal sebagai 'mikroba'. Mikroba ini memainkan peran kunci dalam siklus nutrisi, biodegradasi / kerusakan hayati, perubahan iklim, pembusukan makanan, penyebab dan pengendalian penyakit, dan bioteknologi. Berkat keserbagunaannya, mikroba dapat digunakan dalam banyak cara: membuat obat penyelamat hidup, pembuatan biofuel, membersihkan polusi, dan memproduksi / mengolah makanan dan minuman. Pemahaman mendasar tentang cara kerja sel telah diperoleh melalui studi tentang mikroorganisme. Tetapi mikrobiologi juga merupakan ilmu terapan, membantu pertanian, kesehatan dan pengobatan dan

pemeliharaan lingkungan, serta industri bioteknologi. Ahli mikrobiologi mempelajari mikroba pada tingkat komunitas (ekologi dan epidemiologi), pada tingkat sel (biologi dan fisiologi sel) dan pada tingkat protein dan gen (biologi molekuler).

Ahli mikrobiologi mempelajari mikroba, dan beberapa penemuan terpenting yang mendukung masyarakat modern dihasilkan dari penelitian ahli mikrobiologi terkenal, seperti Jenner dan vaksinya melawan cacar, Fleming dan penemuan penisilin, Marshall dan identifikasi hubungan antara *Helicobacter inflexi pylori* dan tukak lambung, dan zur Hausen, yang mengidentifikasi hubungan antara virus papiloma dan kanker serviks.

5.3. Kimia

Kimia mencakup pemisahan antara makroskopis dan mikroskopis. Ilmu Pengetahuan Alam merupakan salah satu cabang dari Ilmu Pengetahuan Alam tetapi terdiri dari banyak cabang, seperti kimia anorganik, kimia organik, kimia fisika dan biokimia. Kimia dapat dipandang sebagai ilmu yang mempelajari berbagai jenis, komponen, dan sifat materi, dan perubahan kimiawi yang dialami berbagai jenis materi.

Cara ahli kimia mempelajari materi dan perubahan serta jenis sistem yang dipelajari sangat bervariasi. Secara tradisional, kimia telah dipecah menjadi lima subdisiplin

utama: Organik, Analitik, Fisik, Anorganik, dan Biokimia. Selama beberapa tahun terakhir, konsentrasi tambahan mulai muncul, termasuk kimia Nuklir, Kimia Polimer, Kimia Biofisik, Kimia Bioinorganik, Kimia Lingkungan, dan lain-lain.

1. Kimia Organik

Kimia organik adalah sub-bidang kimia yang melibatkan studi molekul kehidupan. Ini terutama berkaitan dengan melihat struktur dan perilaku molekul-molekul ini, yang hanya terdiri dari beberapa jenis atom yang berbeda: karbon, hidrogen, oksigen, nitrogen, dan beberapa lainnya. Ini adalah atom yang digunakan untuk membangun molekul yang dibutuhkan semua tumbuhan dan hewan untuk kelangsungan hidup mereka. Ahli kimia organik tradisional prihatin dengan sintesis molekul baru dan dengan pengembangan reaksi baru yang mungkin membuat sintesis ini lebih efisien. Jenis molekul yang disintesis oleh ahli kimia organik mencakup hal-hal yang berguna seperti obat-obatan, perasa, pengawet, wewangian, plastik (polimer), dan bahan kimia pertanian (pupuk dan pestisida), dan terkadang termasuk molekul yang tidak biasa yang ditemukan di alam atau yang mungkin hanya memberikan tantangan untuk membuat. Selain itu, memahami sesuatu tentang kimia organik sangat penting untuk mempelajari biokimia dan biologi molekuler karena bio-molekul seperti protein, gula, lemak, dan asam

nukleat (DNA dan RNA) semuanya adalah molekul organik, meskipun berukuran sangat besar.

2. Kimia Analitik

Kimia analitik adalah ilmu identifikasi dan kuantifikasi bahan dalam suatu campuran. Ahli kimia analitik dapat menemukan prosedur untuk analisis, atau mereka dapat menggunakan atau memodifikasi yang sudah ada. Mereka juga mengawasi, melakukan, dan menafsirkan analisis.

3. Kimia Fisik

Kimia fisik adalah studi tentang prinsip-prinsip fisika dasar yang mengatur perilaku atom, molekul, dan sistem kimia lainnya. Kimiawan fisika mempelajari beragam topik seperti laju reaksi (kinetika), cara cahaya dan materi berinteraksi (spektroskopi), bagaimana elektron diatur dalam atom dan molekul (mekanika kuantum), serta kestabilan dan reaktivitas senyawa yang berbeda, dan proses (termodinamika). Dalam semua kasus ini, ahli kimia fisika mencoba memahami apa yang terjadi pada tingkat atom, dan mengapa. Siswa yang berkonsentrasi dalam kimia fisik dapat melanjutkan karir di industri, penelitian atau pengajaran. Banyak penelitian kimia fisik di dunia industri dan akademisi yang menggabungkan teknik dan ide dari berbagai bidang. Sebagai contoh, beberapa ahli kimia menerapkan teknik kimia fisik

untuk menyelidiki mekanisme reaksi organik (tumbukan dan penataan ulang ikatan apa yang terjadi, seberapa cepat mereka, berapa banyak langkah yang ada, dll.) - jenis studi ini disebut kimia organik fisik. Yang lain menerapkan teknik fisik untuk mempelajari sistem biologis (mengapa protein melipat ke dalam bentuk yang mereka miliki, bagaimana struktur terkait dengan fungsi, apa yang membuat saraf bekerja, dll.) - jenis studi ini adalah kimia biofisik. Yang lain mungkin menggunakan teknik fisik untuk mengkarakterisasi polimer atau mempelajari sistem lingkungan.

4. Kimia Anorganik

Kimia anorganik umumnya dianggap sebagai area dalam kimia yang tidak berhubungan dengan karbon. Namun, karbon sangat penting dalam banyak senyawa anorganik, dan terdapat seluruh bidang studi yang dikenal sebagai kimia organologam yang benar-benar merupakan hibrida dari disiplin tradisional kimia organik dan anorganik. Beberapa bidang kimia anorganik yang sangat penting adalah katalisis, kimia material, dan kimia bioinorganik. Katalis adalah entitas kimia yang meningkatkan laju reaksi tanpa dikonsumsi, dan biasanya didasarkan pada logam transisi (biasanya) kompleks organologam dari logam transisi). Ini adalah area yang sangat penting bagi industri, dan banyak ahli kimia yang akan

diidentifikasi karena kimiawan anorganik atau organologam bekerja di bidang ini. Kimia Bahan adalah bidang yang berkaitan dengan desain dan sintesis bahan yang memungkinkan kemajuan teknologi di hampir setiap bidang masyarakat. Seringkali, ahli kimia anorganik yang bekerja di bidang ini prihatin dengan sintesis dan karakterisasi senyawa padat atau polimer anorganik seperti silikon. Ahli kimia bioinorganik mempelajari fungsi senyawa yang mengandung logam dalam organisme hidup.

5. Biokimia

Biokimia adalah studi tentang prinsip-prinsip kimia yang mendasari sistem biologi dasar. Pada dasarnya, penelitian biokimia bertujuan untuk mengkarakterisasi keterkaitan antara struktur dan fungsi makromolekul biologis. Lebih khusus lagi, penelitian biokimia telah memberikan pemahaman yang lebih komprehensif dalam pengobatan regeneratif, penyakit menular, transplantasi organ / jaringan, diagnosa klinis dan penyakit genetik. Siswa yang berkonsentrasi dalam biokimia terus mengejar karir yang sangat sukses di bidang kedokteran, penelitian, dan bisnis. Beberapa siswa dapat melanjutkan ke sekolah profesional langsung setelah menyelesaikan gelar sarjana mereka, sementara yang lain dapat memasuki pengaturan penelitian akademis

atau pemerintah. Beberapa siswa juga menggabungkan keahlian mereka dalam biokimia dalam Magister Administrasi Bisnis (MBA). Studi gabungan dalam biokimia dan bisnis memberi siswa ini kemampuan unik untuk lebih mempertimbangkan biaya untuk mendapatkan keuntungan selama pembuatan produk biokimia.

— (BAB VI) —

BERPIKIR KREATIF DALAM PENYELESAIAN MASALAH SAINS

6.1. Kreativitas

Menurut Higgins (1994) kreativitas adalah proses menghasilkan sesuatu yang baru yang memiliki nilai. Ada banyak ide dan konsep orisinal, tetapi beberapa mungkin tidak memiliki nilai dan karenanya mungkin tidak dianggap kreatif. Ciptaan adalah sesuatu yang orisinal yang memiliki nilai.

Berpikir kreatif didefinisikan dalam banyak hal. menyatakan bahwa berpikir kreatif bukan hanya menghasilkan ide baru, tetapi juga cara multifaset di mana ia dapat dibangun dan dikomunikasikan (Puccio & Murdock, 2001). Sementara menurut Robinson (2001) orisinalitas, produktivitas, imajinasi, kemandirian, eksperimentasi, holisme, ekspresi, transcendensi diri, kejutan, generativitas, maicuticity, dan daya cipta memberikan gambaran karakteristik berharga dari pemikiran kreatif. Berpikir kreatif dapat didefinisikan sebagai pemikiran yang memungkinkan siswa untuk menerapkan imajinasi mereka untuk menghasilkan ide, pertanyaan dan hipotesis, bereksperimen dengan

alternatif dan untuk mengevaluasi ide, produk akhir, dan proses mereka sendiri dan teman-temannya.

Facione (1998) menggambarkan pemikiran kreatif atau inovatif sebagai jenis pemikiran yang mengarah pada wawasan baru, pendekatan baru, perspektif segar, cara baru untuk memahami dan memahami sesuatu. Produk pemikiran kreatif mencakup hal-hal yang jelas seperti puisi, musik, tari, sastra drama, penemuan dan inovasi teknis. Namun ada juga beberapa contoh yang tidak terlalu jelas, seperti cara mengembangkan pertanyaan yang memperluas cakrawala solusi yang mungkin, atau cara memahami hubungan yang menantang pengandaian dan menuntun orang lain untuk melihat dunia dengan cara yang imajinatif dan berbeda. Ini tentu saja jenis pemikiran kreatif yang dapat dan harus kita dukung di sekolah.

Terdapat tiga area inti dalam area Berpikir Kreatif dalam konteks pendidikan:

- 1) Berpartisipasi dalam kegiatan kreatif termasuk ikut serta dalam kegiatan yang mempromosikan pengembangan keterampilan kreatif. Kegiatan ini dapat berupa drama, musik dan tugas artistik, juga termasuk diskusi tentang skenario hipotetis, curah pendapat dan kegiatan pemecahan masalah.
- 2) Membuat konten baru dari ide sendiri atau sumber lain yang memerlukan banyak pilihan baru untuk melakukan sesuatu (fleksibilitas), memberikan detail sebanyak mungkin (menguraikan), menghasilkan ide dengan cepat (kefasihan), dan menghasilkan ide yang

tidak terpikirkan oleh kebanyakan orang-orang (orisinalitas).

- 3) Menggunakan konten yang baru dibuat untuk memecahkan masalah dan membuat keputusan melihat peserta didik merefleksikan kegunaan dari ide-ide baru mereka dan tentang bagaimana menggunakannya untuk mencapai suatu tujuan.

Masalah dalam mendefinisikan kreativitas sering kali terletak pada asosiasi tertentu dalam seni, sifat kompleks dari aktivitas kreatif itu sendiri, dan variasi teori yang telah dikembangkan untuk menjelaskannya. Beberapa orang meragukan bahwa kreativitas dapat diajarkan sama sekali. Kadang-kadang ada anggapan bahwa jarang orang menjadi kreatif dan kreativitas melibatkan bakat yang tidak biasa. Ada beberapa orang yang berpikir bahwa kreativitas yang menonjol dan luar biasa tidak dikembangkan melalui dukungan pendidikan, dan bahkan dapat memperoleh kekuatan dari kegagalan pendidikan. Ada juga konsepsi kreativitas yang agak elit yang memusatkan perhatian pada pencapaian yang merupakan orisinalitas historis, mendorong batas-batas pengetahuan dan pemahaman manusia, misalnya, da Vinci, Galilei, Newton, Van Gogh. Prestasi mereka merupakan tingkat kreativitas tertinggi. Namun, ada kemungkinan bahwa setiap siswa di sekolah memiliki kemampuan kreatif yang dapat dan harus didorong (Komite Penasihat Nasional Pendidikan Kreatif dan Budaya 1999). Perkins dan Tishman (1998) menyelidiki sifat pemikiran kritis dan kreatif dan menemukan bahwa

gairah, sikap, nilai, dan kebiasaan pikiran semuanya memainkan peran kunci. Mereka mendefinisikan disposisi berpikir sebagai kecenderungan ke arah pola perilaku intelektual tertentu. Misalnya, pemikir yang baik memiliki kecenderungan untuk mengidentifikasi dan menyelidiki masalah, menyelidiki asumsi, mencari alasan, dan menjadi reflektif. Namun, penelitian lebih lanjut mengungkapkan bahwa seringkali peserta didik memiliki kemampuan ini, tetapi tidak cenderung untuk menggunakannya. Untuk mendorong peserta didik untuk berpikir kreatif dan terlibat dalam penyelesaian tugas, mereka perlu memahami keterbukaan pikiran dan mengenali situasi dari lebih dari satu perspektif agar merasa cenderung untuk menginvestasikan energi untuk melakukannya. Mengundang siswa untuk terlibat dalam tugas yang bermanfaat, otentik, dan tanpa akhir untuk dipecahkan, memberikan kesempatan untuk mengatasi potensi hambatan ini. McGregor (2019) menguraikan bagaimana berpikir kreatif terkait erat dengan proses kreativitas. Mereka menyarankan bahwa hal itu berkaitan dengan langkah-langkah dan keterampilan kognitif yang terkait dengan perkembangan seseorang dari suatu masalah atau kebutuhan akan solusi kreatif untuk menghasilkan suatu hasil.

Gaya kreativitas seseorang didasarkan pada cara dia menggunakan informasi untuk merangsang kreativitasnya. Setiap gaya kreativitas memilih metode yang berbeda untuk menghasilkan dan mengevaluasi ide. Penelitian Miller dalam Vidal (2010) menunjukkan

bahwa preferensi gaya dapat diklasifikasikan ke dalam empat kategori:

- 1) Gaya modifikasi suka bertanya: Apa yang dapat kita adaptasi untuk memperbaiki apa yang telah berhasil sebelumnya? Orang-orang ini lebih nyaman bekerja dengan fakta dan membuat keputusan. Mereka mencari solusi menggunakan metode yang telah berhasil sebelumnya. Mereka tepat, andal, efisien, dan disiplin.
- 2) Gaya visioning suka bertanya: Apa yang secara realistis dapat kita bayangkan sebagai solusi ideal dalam jangka panjang? Orang-orang ini percaya pada intuisi mereka dan suka membuat keputusan. Mereka mencari solusi yang berfokus pada memaksimalkan potensi. Mereka gigih, bertekad, pekerja keras dan visioner.
- 3) Gaya bereksperimen suka bertanya: Ide apa yang bisa kita gabungkan dan uji? Orang-orang ini menekankan pencarian fakta dan pengumpulan informasi. Mereka mencari solusi dengan menerapkan proses yang telah ditetapkan sebelumnya dan trial and error eksperimental. Mereka adalah pemain tim yang penasaran, praktis, dan baik.
- 4) Gaya penjelajahan suka bertanya: Metafora apa yang dapat kita gunakan untuk menantang asumsi kita? Orang-orang ini suka menggunakan wawasan mereka untuk membimbing mereka. Mereka mengumpulkan banyak informasi dengan harapan akan membantu mendekati masalah dari sudut yang

berbeda. Mereka suka berpetualang, tidak menyukai rutinitas, dan suka ditantang.

Kreativitas kelompok belum diteliti sebanyak kreativitas individu. Leonard & Swap (1999) dalam Vidal (2010) menyajikan proses mereka untuk kreativitas kelompok sebagai lima langkah linier untuk diskusi, sementara mengakui bahwa dalam prakteknya akan lebih terlihat seperti "sepiring spaghetti." Lima langkah tersebut adalah (1) persiapan, (2) peluang inovasi (3) divergensi: menghasilkan opsi (4) inkubasi dan (5) konvergensi: memilih opsi. Proses ini paralel dengan teknik pemecahan masalah kreatif yang melibatkan siklus berulang kali melalui proses pemikiran divergen dan konvergen.

Puccio dan Yurdock (2001) dalam McGregor (2019) mengidentifikasi bagaimana pemikiran kreatif dan pemecahan masalah sangat penting di tempat kerja. Pengusaha menghargai kemampuan, karyawan di semua tingkatan, untuk memecahkan masalah secara kreatif untuk keberhasilan organisasi mereka. Proses pemecahan masalah menggambarkan bagaimana pemikiran kritis dan kreatif terkait erat ketika terlibat dalam menyelesaikan masalah atau menemukan solusi untuk masalah. Tujuan mencoba mendefinisikan berpikir kreatif dan kritis adalah agar pendidik mengenali jenis pemikiran yang dapat mereka dukung secara terencana sehingga siswa di sekolah memiliki kesempatan untuk menjadi lebih terampil dalam pemecahan masalah.

6.2. Penyelesaian Masalah Sains

Pemecahan masalah semakin diakui sebagai aspek penting dari pendidikan sains, baik sebagai sarana untuk memfasilitasi pembelajaran maupun sebagai latihan dalam memperoleh keterampilan pemecahan masalah itu sendiri. Kemampuan memecahkan masalah yang kompleks merupakan salah satu kompetensi kunci dalam sains. Garrett (1986) mengemukakan berbagai macam fitur yang berkaitan dengan situasi masalah dan pemecah masalah yang diklasifikasikan sebagai berikut:

- 1) Metode investigasi: prosedur pengumpulan data.
- 2) Tujuan investigasi: peningkatan pemecahan masalah; untuk mempelajari sifat pemecahan masalah dan mengeksplorasi hubungan antara pemecahan masalah dan faktor lainnya.
- 3) Variabel tugas: teka-teki, masalah dan konteks masalah.
- 4) Variabel subjek: apa yang dibawa oleh pemecah masalah:
 - a. struktur kognitif: mis. gaya kognitif;
 - b. faktor perkembangan: pematangan, jenis kelamin;
 - c. kemampuan intelektual: IQ, pengetahuan sebelumnya, dll;
 - d. disposisi: termasuk fitur-fitur seperti kepercayaan diri, minat dan sikap

Scherer dan Tiemann (2014) menyatakan bahwa kemampuan memecahkan masalah ilmiah yang kompleks

dianggap sebagai salah satu kompetensi kunci yang harus diperoleh siswa selama masa remaja. Terdapat berbagai pendekatan pemodelan pemecahan masalah ilmiah, strukturnya, dan implementasinya dalam pelajaran sains. Pendekatan ini telah menunjukkan bahwa proses kognitif yang terlibat dalam proses pemecahan masalah, sangat penting untuk definisi dan operasionalisasi konstruksi.

Akar masalah dalam sains adalah bagaimana kita memperoleh informasi yang dapat dipercaya tentang sifat dan sifat dunia nyata, apa pun dunia nyata itu. Ini pada dasarnya adalah pertanyaan tentang epistemologi: apa itu pengetahuan dan bagaimana itu diperoleh. Di satu sisi ada dunia nyata, mungkin berbeda dari pikiran. Di sisi lain, ada pikiran yang menginginkan informasi tentang sifat dan sifat dunia nyata. Pertanyaannya adalah bagaimana kita menghubungkan keduanya. Ada sejumlah alat yang kita miliki untuk menangani masalah ini, hanya empat: pengamatan, pemikiran murni, pengetahuan bawaan, dan wahyu ilahi. Penggunaan observasi untuk belajar tentang dunia nyata, dilakukan dengan benar, mengarah pada sains. Jika dilakukan secara tidak benar, hal itu mengarah pada takhayul, pseudosains, atau sains abnormal. (Jennings, 2018)

Proses pemecahan masalah yang teruji dan benar adalah metode ilmiah. Metode saintifik, bisa dikatakan sebagai cara belajar atau proses menggunakan pemikiran kritis komparatif. Metode ilmiah menyediakan cara yang terorganisir untuk memikirkan dan memecahkan masalah

berdasarkan data. Masalah sehari-hari memiliki kesamaan yang sama dengan masalah ilmiah. Mereka adalah situasi yang membutuhkan solusi; mereka memiliki kesulitan yang perlu diselesaikan. Dengan demikian, masalah sehari-hari akan mendapat manfaat dengan menggunakan metode ilmiah.

Metode ilmiah sebenarnya bukanlah serangkaian prosedur yang harus terjadi, meskipun terkadang disajikan seperti itu. Beberapa deskripsi sebenarnya mencantumkan dan nomor tiga sampai empat belas langkah prosedural. Tidak peduli berapa banyak langkah yang dimilikinya atau apa yang dicakupnya, metode ilmiah memang mengandung unsur-unsur yang dapat diterapkan pada sebagian besar ilmu eksperimental, seperti fisika dan kimia, dan diajarkan kepada siswa untuk membantu pemahaman mereka tentang sains. (McLelland, 2006)

Untuk sebagian besar sejarah sains, dari Galileo hingga Einstein, metode ilmiah dianggap sebagai induksi ilmiah. Para ilmuwan mulai dengan pengamatan, dengan hati-hati melanjutkan ke hipotesis tentatif yang menggambarkan pengamatan, berkembang ke teori yang lebih aman tetapi masih sementara, dan hanya pada akhirnya mencapai, setelah proses verifikasi yang panjang, keamanan hukum permanen.

Sangat penting bagi siswa untuk menyadari bahwa metode saintifik adalah suatu bentuk berpikir kritis yang akan ditinjau dan diduplikasi secara independen untuk

mengurangi tingkat ketidakpastian. Metode ilmiah dapat mencakup beberapa atau semua "langkah" berikut dalam satu bentuk atau lainnya: observasi, mendefinisikan pertanyaan atau masalah, penelitian (perencanaan, mengevaluasi bukti saat ini), membentuk hipotesis, prediksi dari hipotesis (penalaran deduktif), eksperimentasi (menguji hipotesis), evaluasi dan analisis, peer review dan evaluasi, dan publikasi.

1. Observasi

Proses pertama dalam metode ilmiah melibatkan pengamatan fenomena, peristiwa, atau "masalah". Penemuan fenomena semacam itu dapat terjadi karena minat dari pihak pengamat, saran atau tugas, atau mungkin gangguan yang ingin diselesaikan. Penemuan ini bahkan mungkin secara kebetulan, meskipun kemungkinan besar pengamat memiliki kerangka berpikir yang benar untuk melakukan pengamatan. Dikatakan bahwa sebagai anak laki-laki, Albert Einstein ingin tahu bagaimana rasanya mengendarai sinar, dan keinginan aneh ini melekat padanya selama pendidikannya dan akhirnya mengarah pada teori elektromagnetisme yang luar biasa.

Pengamatan adalah masukan sensorik apa pun. Pada tingkat paling sederhana mereka adalah masukan sensorik langsung - penglihatan, suara, rasa, penciuman dan sentuhan. Pada tingkat berikutnya kami menggunakan instrumen untuk menambah indra kami, misalnya teleskop Galileo. Pengamatan

juga mencakup eksperimen terkontrol di mana pengaturan eksperimental dimanipulasi secara aktif untuk mengisolasi efek yang berbeda dan menguji aspek tertentu dari model.

2. Mempertanyakan

Pengamatan mengarah pada pertanyaan yang perlu dijawab untuk memuaskan keingintahuan manusia tentang pengamatan, seperti mengapa atau bagaimana peristiwa ini terjadi atau seperti apa (seperti pada berkas cahaya). Untuk mengembangkan pertanyaan ini, observasi mungkin melibatkan pengambilan langkah-langkah untuk mengkuantifikasinya agar dapat menggambarkannya dengan lebih baik. Pertanyaan ilmiah harus dapat dijawab dan mengarah pada pembentukan hipotesis tentang masalah tersebut.

3. Hipotesis

Untuk menjawab suatu pertanyaan akan dibentuk hipotesis. Ini adalah tebakan cerdas tentang jawaban pertanyaan itu. Dididik disorot karena tidak ada hipotesis yang baik yang dapat dikembangkan tanpa penelitian ke dalam masalah. Pengembangan hipotesis bergantung pada karakterisasi yang cermat dari subjek investigasi. Literatur tentang subjek harus diteliti, yang menjadi lebih mudah akhir-akhir ini oleh Internet (meskipun sumber harus diverifikasi; sebaiknya, basis data perpustakaan harus digunakan). Terkadang banyak hipotesis kerja dapat digunakan

untuk satu subjek, selama penelitian menunjukkan bahwa semuanya dapat diterapkan. Hipotesis umumnya konsisten dengan pengetahuan yang ada dan kondusif untuk penyelidikan lebih lanjut.

Hipotesis ilmiah harus dapat diuji dan juga harus dapat difalsifikasi. Dengan kata lain, harus ada cara untuk mencoba membuat hipotesis gagal. Sains seringkali lebih tentang membuktikan pernyataan ilmiah salah daripada benar. Jika gagal, hipotesis lain dapat diuji, biasanya hipotesis yang telah mempertimbangkan fakta bahwa hipotesis terakhir yang diuji gagal.

Satu aspek yang menarik adalah bahwa hipotesis mungkin gagal pada satu waktu tetapi dibuktikan benar di kemudian hari (biasanya dengan teknologi yang lebih maju). Misalnya, gagasan Alfred Wegener bahwa benua telah terpisah satu sama lain dianggap tidak mungkin karena apa yang diketahui pada awal 1900-an tentang komposisi kerak benua dan kerak samudera. Geofisika menunjukkan bahwa benua yang rapuh dan ringan tidak dapat melayang atau didorong melalui kerak samudera yang padat. Bertahun-tahun kemudian, ditunjukkan bahwa salah satu aspek dari gagasan Wegener, bahwa benua pernah bersatu, kemungkinan besar benar (meskipun bukan sebagai unit terpisah tetapi sebagai bagian dari lempeng yang lebih besar). Namun, lempeng ini tidak harus menembus kerak samudra. Sebaliknya, magma tampaknya telah muncul di antara mereka dan

membentuk kerak samudera baru sementara lempeng yang membawa benua menyimpang di kedua sisi. Mekanisme yang tepat tentang bagaimana lempeng-lempeng itu didorong terpisah dari magma yang naik, atau ditarik terpisah, memungkinkan magma naik di antara mereka, atau kombinasi keduanya, masih belum sepenuhnya dipahami.

Hipotesis juga harus berisi prediksi tentang verifikasiabilitasnya. Misalnya, jika hipotesis benar, maka (1) harus terjadi jika (2) dimanipulasi. Angka (1) adalah variabel terikat (bergantung pada apa yang Anda lakukan di kosong kedua) dan angka (2) adalah variabel bebas (Anda memanipulasinya untuk mendapatkan reaksi). Seharusnya tidak ada variabel lain dalam percobaan yang dapat mempengaruhi variabel terikat.

Satu hal yang jelas tentang persyaratan testabilitas hipotesis: itu harus mengecualikan penjelasan supernatural. Jika supernatural didefinisikan sebagai peristiwa atau fenomena yang tidak dapat dirasakan oleh indera alam atau empiris, maka mereka tidak mengikuti aturan atau keteraturan alam apa pun sehingga tidak dapat diuji secara ilmiah. Akan sulit untuk menguji kecepatan malaikat atau kepadatan hantu ketika mereka tidak tersedia di dunia alami untuk pengujian ilmiah, meskipun tentunya orang telah mencoba untuk menentukan apakah entitas tersebut nyata dan dapat diuji, dan tidak dapat disangkal bahwa suatu hari nanti mungkin

ada teknologi yang dapat menguji fenomena "supernatural" tertentu.

4. Eksperimen

Setelah hipotesis dibuat, sekarang saatnya untuk mengujinya. Proses eksperimen inilah yang membedakan sains dari disiplin lain, dan mengarah pada penemuan setiap hari. Eksperimen dirancang untuk membuktikan atau menyangkal hipotesis. Jika prediksi Anda benar, Anda tidak akan dapat menolak hipotesis tersebut.

Orang awam rata-rata mungkin memikirkan jenis gambaran di atas ketika memikirkan eksperimen sains. Ini mungkin benar dalam beberapa disiplin ilmu, tetapi tidak semua. Einstein mengandalkan matematika untuk "memprediksi" hipotesisnya tentang sifat ruang dan waktu di alam semesta. Hipotesisnya memiliki prediksi fisik spesifik tentang ruang-waktu, yang terbukti akurat kadang-kadang beberapa tahun kemudian dengan perkembangan teknologi.

Pengujian dan eksperimen dapat dilakukan di laboratorium, di lapangan, di papan tulis, atau di komputer. Hasil pengujian harus dapat direproduksi dan diverifikasi. Data harus tersedia untuk menentukan apakah interpretasi tidak bias dan bebas dari prasangka.

Menarik bahwa ilmuwan lain dapat memulai penelitian mereka sendiri dan memasuki proses

pekerjaan seorang ilmuwan pada tahap apa pun. Mereka mungkin merumuskan hipotesis mereka sendiri, atau mereka mungkin mengadopsi hipotesis asli dan menyimpulkan prediksi mereka sendiri. Seringkali, eksperimen tidak dilakukan oleh orang yang membuat prediksi, dan karakterisasi didasarkan pada investigasi yang dilakukan oleh orang lain. Hasil yang dipublikasikan juga dapat berfungsi sebagai hipotesis yang memprediksi reproduktifitas hasil tersebut.

5. Evaluasi

Semua bukti dan kesimpulan harus dianalisis untuk memastikan bias atau upaya yang tidak memadai tidak mengarah pada kesimpulan yang salah. Analisis matematis kualitatif dan kuantitatif juga dapat diterapkan. Penjelasan ilmiah harus selalu dipublikasikan, baik dalam bentuk cetakan maupun dipresentasikan pada pertemuan ilmiah. Juga harus dipertahankan bahwa penjelasan ilmiah bersifat tentatif dan dapat dimodifikasi.

Dengan demikian, evaluasi merupakan bagian integral dari proses metode ilmiah. Seseorang tidak dapat terlalu menekankan pentingnya tinjauan sejawat terhadap sains, dan kekuatan yang digunakan untuk melaksanakannya. Pertarungan akademis besar-besaran telah dipertaruhkan di jurnal ilmiah, dan sebenarnya, banyak makalah ilmiah yang dikirim ke jurnal peer-review ditolak. Proses evaluasi dalam

sains benar-benar mengharuskan ilmuwan untuk akurat, inovatif, dan komprehensif.

Contoh spesifik dari sejarah ilmiah menunjukkan bagaimana para ilmuwan menggunakan metode ilmiah. Perhatikan karya Peraih Nobel Henrik Dam dan penemuan Vitamin K (ca. 1928-1935). Saat mempelajari efek kolesterol pada makanan anak ayam, anak ayam mengalami pendarahan yang fatal. Dam berusaha mencari penyebab masalah dengan menggunakan metode ilmiah. Dia menghilangkan beberapa hipotesis melalui eksperimennya dan eksperimen orang lain. Kekurangan kolesterol dikesampingkan sebagai penyebabnya, karena ayam dapat mensintesis kolesterolnya sendiri, bahkan ayam yang diberi kolesterol pun mengalami pendarahan. Dam mencoba memberi mereka lebih banyak lemak dengan berpikir bahwa jumlah lemak yang rendah dalam makanan menyebabkan masalah. Lemak tambahan tidak menyelesaikan masalah. Segera, makanan lain ditambahkan ke makanan untuk melihat apakah ada yang menyebabkan pendarahan berhenti. Ditemukan bahwa daun hijau dan hati babi menghentikan pendarahan. Pasti ada "sesuatu" dalam bahan ini yang mencegah anak ayam dari pendarahan. Vitamin K diisolasi sebagai bahan kimia yang dibutuhkan untuk menjaga anak ayam dari pendarahan hingga kematian. Setelah Dam mempublikasikan hasilnya, yang lain mengkonfirmasi temuannya dan bekerja bersamanya untuk menemukan lebih banyak tentang vitamin baru (Dam) ini. Seperti yang

sering terjadi pada metode ilmiah, penemuan mengarah pada lebih banyak penemuan. (Nichols dan Stephen, 2013)

Selama abad kesembilan belas, para ilmuwan mulai memahami unsur kimia dan bagaimana mereka dapat diatur. Berat atom yang konsisten dikumpulkan, yaitu oleh Stanislao Cannizzaro, dan unsur-unsur baru ditemukan. Ketika para ilmuwan berusaha untuk menemukan sifat-sifat elemen yang berbeda, gagasan William Prout bahwa semua elemen adalah komposit hidrogen dipertanyakan (Scerri, 2006 dalam Nichols dan Stephen, 2013). Dimitri Mendeleev melihat masalah bagaimana mengatur unsur-unsur kimia dengan cara yang mencerminkan periodisitasnya. Dia awalnya berhipotesis bahwa unsur-unsur dapat dikelompokkan menurut berapa banyak ikatan suatu unsur yang terbentuk dengan hidrogen (Scerri, 2006 dalam Nichols dan Stephen, 2013). Dia segera menemukan bahwa, meskipun ini memberikan organisasi umum dalam kelompok elemen, itu tidak memberi cara untuk mengatur kelompok itu sendiri. Mendeleev tahu pasti ada sifat lain yang menghubungkan semua unsur kimia secara sistematis. Selanjutnya, dia berhipotesis bahwa unsur-unsur dapat dikelompokkan secara horizontal menurut berat atom (seperti Tabel Periodik Unsur modern). Membuat kelompok dan subkelompok berdasarkan berat atom dan sifat unsur, ia membiarkan "kosong" di tabelnya di mana ia pikir suatu unsur harus ditempatkan, tetapi pada titik ini dalam

sejarah, tidak ada unsur yang diketahui cocok di sana. Mendeleev mempublikasikan hasil (organisasi elemennya berdasarkan berat atom dan sifat) dan prediksi. Dia mendapat pujian sebagai "Bapak Tabel Periodik" karena dia memprediksi unsur-unsur yang belum ditemukan (Scerri, 2006 dalam Nichols dan Stephen, 2013). Mendeleev mendekati masalah dengan hipotesis awalnya, tetapi harus melakukan reformasi ketika idenya tentang ikatan unsur dengan hidrogen tidak sepenuhnya mengungkapkan cara untuk mengatur semua unsur. Sama seperti seorang seniman yang menerima umpan balik dari rekan-rekannya, solusi kreatif Mendeleev dalam mengatur berdasarkan berat atom dan properti perlu dikonfirmasi oleh rekan-rekannya. Metode ilmiah memberi Mendeleev suatu pendekatan dalam menyusun tabel periodik unsur-unsur yang sebagian besar menyerupai tabel unsur modern kita.

Dam dan Mendeleev menghadapi masalah berbeda yang membutuhkan pendekatan berbeda terhadap solusi. Sementara Dam menjalankan eksperimen untuk mencari tahu mengapa anak ayam mengalami pendarahan, Mendeleev mengusulkan sebuah rencana yang tidak hanya menjelaskan organisasi elemen yang tepat, tetapi dia juga membuat prediksi. Meskipun Mendeleev tidak melakukan eksperimen di laboratorium, ketika dia mengusulkan keberadaan elemen yang belum ditemukan, dia bereksperimen dengan rencana baru organisasi elemen. Akankah elemen yang tidak diketahui ini

ditemukan? Akankah mereka memiliki berat atom dan sifat yang dia usulkan? Bronowski (1958) dalam Nichols dan Stephen (2013) membahas gagasan bahwa dalam sains baru setelah sistem organisasi baru dipastikan dapat diberi label sebagai "sukses." Baru setelah publikasi Mendeleev tentang rencana barunya, dia dibuktikan kebenarannya oleh penemuan ilmiah lainnya. Meskipun kedua pendekatan Dam dan Mendeleev ini berbeda, keduanya membutuhkan pemikiran kreatif dan pemecahan masalah. Metode ilmiah menguraikan rencana dasar yang harus diikuti para ilmuwan saat menjawab pertanyaan: mendefinisikan masalah; membentuk hipotesis; bereksperimen dan melakukan observasi; menganalisis data dan membuat kesimpulan; dan mempublikasikan, menerima umpan balik, dan merevisi sesuai kebutuhan.

Melanjutkan langkah-langkah metode ilmiah dapat memakan waktu beberapa menit atau tahun, berdasarkan masalah yang sedang diteliti. Seseorang tidak harus menjadi ilmuwan untuk menggunakan metode ilmiah. Metode yang baru saja dijelaskan digunakan setiap hari untuk menjawab berbagai pertanyaan, bahkan yang sederhana: Bagaimana cara meningkatkan jarak tempuh bahan bakar mobil saya? Bahan apa yang terbaik untuk digunakan dalam membangun sangkar burung? Individu bertanya dan menjawab pertanyaan, menggunakan metode ilmiah untuk masalah umum sehari-hari.

6.3. Berpikir Kreatif dalam Penyelesaian Masalah Sains

Ada banyak cara untuk mencapai solusi kreatif. Tidak ada satu pendekatan yang lebih baik dari yang lain. Manajer biasanya mengejar gaya kreativitas yang paling nyaman bagi mereka. Kirton (1976) mengemukakan bahwa ada dua jenis utama kreativitas pemecahan masalah: adaptif dan inovatif (lihat Gambar 1). Kedua pendekatan ini disajikan sebagai ujung yang berlawanan dari sebuah kontinum. Dalam praktiknya, sebagian besar manajer mewujudkan kombinasi dari komponen-komponen ini. Namun, yang menjadi masalah adalah pihak mana yang mendominasi.

Sementara yang ekstrim mungkin bertentangan (lihat Tabel 1), seperti disebutkan di atas, kebanyakan manajer menggunakan kombinasi dari ekstrim ini. Ciri yang menarik adalah adanya kecenderungan nasional atau budaya ke satu sisi atau sisi lainnya. Kreativitas melibatkan penemuan masalah dan pemecahan masalah. Kreativitas membutuhkan banyak bakat dan keterampilan. Pemikiran kreatif biasanya tidak konvensional, membutuhkan modifikasi atau penolakan terhadap ide-ide yang diterima sebelumnya. Orang kreatif biasanya mencerminkan kemampuan berikut:

- 1) menerima konflik dengan mentolerir bipolaritas dan mengintegrasikan hal-hal yang berlawanan;

- 2) memiliki kapasitas untuk bingung, dapat menerima tentativeness dan ketidakpastian dan tidak takut dengan yang tidak diketahui dan ambigu;
- 3) memiliki tingkat disiplin diri yang tinggi, kemampuan untuk berkonsentrasi dan keyakinan pada kemampuannya sendiri untuk berhasil;
- 4) dapat digambarkan sebagai orang yang ulet, bersemangat, tanpa hambatan;
- 5) terbuka untuk irasional, memiliki kepekaan emosional terhadap orang lain dan lingkungan eksternal;
- 6) tidak sesuai, menerima ketidakaturan, tidak tertarik pada detail, individualis, tidak takut berbeda, dan spontan.



Gambar 8 Kreativitas. Sumber: Herbig dan Jacobs (1996)

Adaptor	Inovator
Menggunakan pendekatan yang disiplin, tepat, dan metodis	Mendekati tugas dari sudut yang tidak biasa
Berkenaan dengan pemecahan, bukan menemukan, masalah	Menemukan masalah dan menemukan jalan solusi baru
Upaya untuk memperbaiki praktik saat ini	Mempertanyakan asumsi dasar yang terkait dengan praktik saat ini
Cenderung berorientasi pada sarana	Memiliki sedikit perhatian terhadap sarana
Mampu melakukan pekerjaan detail yang diperpanjang	Memiliki sedikit toleransi terhadap pekerjaan rutin
Peka terhadap kohesi dan kerjasama kelompok	Memiliki sedikit atau tidak membutuhkan konsensus; sering tidak peka terhadap orang lain

Tabel 1. Kontras antara pendekatan adaptif dan inovatif untuk pemecahan masalah (Sumber: Herbig dan Jacobs, 1996)

Menurut Vidal (2010) proses kreatif dapat dianggap sebagai cara pandang baru, sudut pandang yang berbeda, ide orisinal atau hubungan baru antar ide. Ini adalah cara atau cara di mana masalah dipecahkan. Ini adalah proses mewujudkan sesuatu yang baru. Ini adalah proses menggabungkan ide-ide yang sebelumnya tidak terkait atau memahami hubungan baru dari ide-ide yang sebelumnya tidak terkait. Apakah memecahkan masalah sendiri atau dalam kelompok, Anda benar-benar harus

memiliki proses yang dipandu, yaitu rencana atau peta langkah-langkah yang harus diikuti. Hal ini terutama terjadi dalam kelompok karena kebutuhan untuk menyelaraskan kemampuan anggotanya dengan cara yang positif. Peta ini biasanya disebut proses pemecahan masalah secara kreatif dan di bawah denotasi ini terdapat sejumlah besar metode, alat dan teknik untuk mendukung proses kreatif termasuk dalam proses metode ilmiah.

Beberapa konseptualisasi kreativitas terkait erat dengan proses merasakan masalah atau celah informasi termasuk menggunakan metode ilmiah dalam pemecahan masalah sains dan pemecahan masalah pada umumnya, seperti pada membentuk ide atau hipotesis, menguji dan memodifikasi asumsi ini, dan mengkomunikasikan hasil. Dalam hal ini kreativitas adalah kemampuan untuk melihat suatu keadaan dengan banyak cara (berpikir divergen) dan terus bertanya sampai tercapai kepuasan (pemikiran konvergen). Dalam pekerjaan kreatif, adalah ide yang baik untuk memisahkan ini dalam proses, pertama divergen dan kemudian menyatu. Proses kreatif dapat melibatkan lompatan kreatif kecil atau terobosan besar. Keduanya mengharuskan individu atau kelompok melampaui apa yang telah mereka lakukan sebelumnya, merangkul yang tidak diketahui, yang misterius, perubahan, dan yang membingungkan tanpa rasa takut. (vidal, 2010)

— (BAB VII) —

INSTRUMEN KREATIVITAS PENYELESAIAN MASALAH

7.1. Instrumen Kreativitas

Kreativitas adalah fenomena yang kompleks dan beraneka segi di mana berbagai faktor pribadi, proses, dan lingkungan saling terkait. Karena kompleks dan multifaset, alat ukur yang berbeda telah dikembangkan untuk mencerminkan aspek multidimensi kreativitas. Secara umum, metode penilaian kreativitas dapat diklasifikasikan menjadi empat kategori berbeda berdasarkan aspek kreativitas yang menjadi fokus masing-masing metode. Ini disebut sebagai "4 Ps": Person (minat, kepribadian, sikap, dll.), Proses (asosiasi, ideasi, pemikiran divergen, pemecahan masalah, dll.), Produk (hasil atau kinerja), dan Pers (lingkungan) (Cropley, 2000; Fishkin & Johnson, 1998; Rhodes, 1961 dalam Yoon, 2017). Untuk aspek orang dan proses, berbagai ukuran kognitif dan sikap telah dikembangkan, termasuk tes berpikir divergen, masalah kreatif- menyelesaikan tugas, dan sikap kreatif dan persediaan kepribadian. Selain itu, berbagai metode untuk mengevaluasi produk kreatif telah dikembangkan. (Yoon, 2017)

Berpikir kreatif merupakan kegiatan mental untuk membangun ide atau gagasan baru, yang berguna dalam menghadapi masalah dan masalah yang terjadi. Berpikir kreatif dapat memberikan kepercayaan diri dan meningkatkan prestasi akademik, serta merupakan komponen yang tidak terpisahkan untuk mencapai kesuksesan karir, serta kesuksesan dalam suatu organisasi. Berpikir kreatif perlu dilakukan karena kemampuan ini merupakan salah satu keterampilan yang diinginkan oleh dunia kerja. Hal ini menunjukkan bahwa berpikir kreatif itu penting dan harus dimiliki oleh setiap individu guna menyelesaikan permasalahan kehidupan yang semakin kompleks di era globalisasi saat ini. (Ernawati, et. al., 2019)

Kreativitas memiliki 3 aspek penting yang menjadi ciri utama dari kreatif itu sendiri. Aspek kreativitas menurut Torrance (1965) dalam Sahputra dan Aminatun (2018) meliputi fleksibilitas, kefasihan, dan orisinalitas. Fleksibilitas adalah kemampuan untuk keluar atau berbeda dari "sikap" sebelumnya. Kefasihan adalah kemampuan untuk menghasilkan sejumlah ide orisinal, dan kemudian orisinalitas dapat diinterpretasikan menjadi sesuatu yang baru atau langka dan tidak pernah terdengar. Menurut Piaw (2010) ciri-ciri berpikir kreatif (yang membentuk gaya berpikir kreatif) diturunkan dari tiga perspektif utama: (1) berpikir kreatif sebagai pribadi (2) berpikir kreatif sebagai produk, dan (3) berpikir kreatif sebagai proses.

Menurut Torrance dalam Borodina, et. al. (2019), pemikiran dan aktivitas orang kreatif dapat dinilai dengan kriteria seperti kefasihan (menghasilkan banyak ide), fleksibilitas (menggunakan metode atau strategi berbeda untuk menyelesaikan tugas atau masalah), orisinalitas (menghasilkan non-standar solusi, ide), pengembangan (elaborasi ide secara rinci), resistensi penutupan (penolakan stereotip, keterbukaan terhadap yang baru) dan abstraksi nama (memahami sumber masalah, membawa gambar ke dalam bentuk verbal).

Robinson (2001: 115) menekankan bagaimana kreativitas juga melibatkan melakukan sesuatu, misalnya dalam matematika, teknik, musik, bisnis, apapun, sehingga kreativitas memerlukan suatu konteks. Dia menguraikan bagaimana kreativitas dapat berakar pada pemikiran imajinatif, dalam membayangkan kemungkinan-kemungkinan baru. Di sekolah, pengembangan imajinasi dengan cara yang produktif dan kreatif harus difokuskan. Memelihara dan memunculkan imajinasi pribadi internal menjadi ide-ide yang eksplisit, sesuai dan dapat diterapkan untuk dan dalam pembelajaran harus menjadi kunci bagi para guru. Siswa tidak boleh ragu-ragu dan merasa enggan untuk menawarkan proposisi atau produk alternatif yang beragam.

Ruang lingkup kreativitas (menurut pendekatan Rhodes) dibagi menjadi empat kategori yang meliputi

orang kreatif, produk kreatif, proses kreatif, dan lingkungan kreatif. Yaitu komponen-komponen yang berkaitan dengan kreativitas yang dimiliki seseorang. Setiap individu memiliki tingkat kreativitas yang berbeda-beda dan salah satu tugas seorang guru adalah mampu menciptakan pembelajaran yang kreatif untuk mendorong kreativitas siswa menjadi individu yang lebih kreatif. (Sahputra dan Aminatun, 2018)

Terdapat tiga area inti dalam area Berpikir Kreatif dalam konteks pendidikan:

- 1) Berpartisipasi dalam kegiatan kreatif termasuk ikut serta dalam kegiatan yang mempromosikan pengembangan keterampilan kreatif. Kegiatan ini dapat berupa drama, musik dan tugas artistik, juga termasuk diskusi tentang skenario hipotetis, curah pendapat dan kegiatan pemecahan masalah.
- 2) Membuat konten baru dari ide sendiri atau sumber lain yang memerlukan banyak pilihan baru untuk melakukan sesuatu (fleksibilitas), memberikan detail sebanyak mungkin (menguraikan), menghasilkan ide dengan cepat (kefasihan), dan menghasilkan ide yang tidak terpikirkan oleh kebanyakan orang (orisinalitas).
- 3) Menggunakan konten yang baru dibuat untuk memecahkan masalah dan membuat keputusan melihat peserta didik merefleksikan kegunaan dari ide-ide baru mereka dan tentang bagaimana menggunakannya untuk mencapai suatu tujuan.

Ciri-ciri gaya berpikir kreatif antara lain: Menghasilkan ide-ide unik; menghasilkan ide-ide yang tidak bisa dipikirkan orang lain; bergeser dari perspektif normal untuk mengambil sudut pandang yang berbeda; melihat hal-hal selain cara normal; imajinatif; orientasi estetika; memahami keindahan seni; potensi untuk menghasilkan gagasan dan perubahan lebih lanjut; mampu menghasilkan ide yang berlimpah dalam waktu yang tetap; kecenderungan untuk melihat masalah secara instan dari berbagai perspektif; jangan terjebak dengan asumsi aturan yang tidak berlaku untuk suatu masalah; cenderung membengkokkan aturan; membutuhkan ruang bernafas untuk inkubasi di tengah proses kreatif; mampu menahan kecenderungan untuk melompat ke kesimpulan sebelum waktunya; mampu untuk tetap terbuka dan membuat mental lompatan melampaui batas dengan bebas; mampu menangkap esensi informasi yang diberikan, menghasilkan judul yang imajinatif, abstrak namun sesuai; mampu berkomunikasi dengan jelas dan kuat melalui mendongeng; suka berfantasi (fantasi memberikan pasokan analogi yang hampir tidak ada habisnya yang berguna dalam menyatakan dan memecahkan masalah secara kreatif); seperti melamun dan emosional; kecenderungan untuk menggabungkan dua elemen menjadi satu; kecenderungan untuk menyajikan dan mengenali ide atau objek dalam visual yang tidak biasa (selain statis, tegak, lurus pada pandangan, perspektif umum dan umum yang diberikan oleh sebagian besar orang); mampu memvisualisasikan di luar eksterior dan membayar perluasan ke pekerjaan

internal yang dinamis; kemampuan untuk memperluas dan mendobrak batasan masalah; dan selera humor yang baik (humor pada dasarnya kreatif karena melibatkan hal yang tidak biasa dan kejutan) (Piaw, 2010).

Alat tes untuk mengukur kreativitas selama ini sudah banyak dikembangkan, namun alat yang dikembangkan masih sering mengalami kesulitan dalam penggunaannya. Beberapa instrumen tes yang digunakan untuk mengukur kreativitas di beberapa domain seperti Creative Think-Divergent Production (TCT-DP) Test, Torrance Test of Creative Thinking (TTCT), Creative Reasoning Test (CRT), Creativity Style Questionnaire (CSQ), Creativity Checklist (CCL).

Berpikir kreatif lebih berkaitan dengan praktik kepercayaan, yang meyakini bahwa baik produk maupun proses berdampak pada berpikir kreatif, yang dapat diketahui melalui membaca, menulis dan mengekspresikan diri sehingga membantu mengembangkan keterampilan elaborasi. Berpikir kreatif dapat merangsang keingintahuan dan mendorong perbedaan. Dalam berpikir kreatif akan melibatkan keterampilan fleksibilitas, orisinalitas, kefasihan, elaborasi, brainstorming, modifikasi, citra, pemikiran asosiatif, daftar atribut, pemikiran metaforis, dan ada hubungan yang sangat kuat antara satu sama lain. Proses berpikir kreatif membutuhkan kepekaan, kefasihan, fleksibilitas, orisinalitas, elaborasi, dan imajinasi. Menurutnya ada hubungan antara kemampuan berpikir kreatif dengan kepribadian kreatif. Untuk itu aspek

kepekaan, kelancaran, fleksibilitas, orisinalitas dan elaborasi dapat dijadikan parameter untuk berpikir kreatif. (Ernawati, et. al., 2019)

Torrance (1974) dalam Trisnayanti, et. al. (2019) menganggap bahwa kreativitas adalah (a) kepekaan terhadap masalah yang mengidentifikasi kesulitan dalam pengetahuan; (b) mencari solusi untuk setiap masalah; (c) mengajukan pertanyaan dan merumuskan hipotesis, dan (d) menguji hipotesis dan dengan modifikasi untuk menyelesaikan masalah. Oleh karena itu kreativitas adalah kemampuan manusia untuk beradaptasi dengan berbagai perubahan dan menghasilkan solusi dan inovasi untuk setiap masalah yang muncul, yang berkaitan dengan kemampuan fleksibilitas dan pemikiran solusi yang berbeda untuk memecahkan masalah atau memandang masalah dari berbagai sudut pandang.

Indikator	Deskripsi
Kefasihan	Kemampuan untuk menghasilkan banyak ide
Fleksibilitas	Kemampuan untuk mengusulkan berbagai pendekatan untuk memecahkan masalah.
Orisinalitas	Kemampuan untuk melahirkan ide-ide pemikiran mereka.
Elaborasi	Kemampuan untuk mendeskripsikan sesuatu secara detail
Redefinisi	Kemampuan untuk mereview / mereview suatu masalah melalui cara dan perspektif yang berbeda dari yang sudah familiar.

Tabel 1. Indikator kreativitas (Sumber: Trisnayanti, et. al., 2019)

Kefasihan ide mengacu pada jumlah ide relevan yang dihasilkan oleh seorang individu. Orisinalitas diartikan sebagai jumlah ide yang secara statistik langka, yang menunjukkan kemampuan untuk menghasilkan ide yang tidak konvensional. Daftar ide orisinal untuk setiap item tes disusun berdasarkan data normatif yang dikonstruksi berbeda di setiap negara. Elaborasi mengacu pada jumlah ide yang dielaborasi, yang menunjukkan kemampuan untuk mengembangkan ide dengan menambahkan detail. Abstraksi judul mengukur tingkat keabstrakan pemikiran yang melampaui pelabelan konkret. Terakhir, penolakan terhadap penutupan prematur mengukur tingkat keterbukaan terhadap ambiguitas dan tidak langsung mengambil kesimpulan yang terburu-buru (Yoon, 2017).

Menurut Alencar dan Fleith (2003) dalam Almeida (2008), "salah satu dimensi utama yang termasuk dalam definisi mayoritas tentang kreativitas adalah generasi produk baru, ide, penemuan orisinal, elaborasi ulang, meningkatkan produk atau ide yang ada" (pp: 13-4). Ide produk baru dan orisinal juga disertakan dalam definisi kreativitas pengarang lain. Misalnya, Guilford (1967) dalam Almeida (2008) menekankan "produksi yang berbeda". Karakteristik produksi ini meliputi: fluiditas, fleksibilitas, orisinalitas, dan elaborasi. Karakteristik atau dimensi ini diasumsikan oleh Torrance (1969, 1974) dalam Almeida (2008) dalam teorinya dan dalam evaluasi yang ia usulkan (Torrance Thinking Creative Test - TTCT). Torrance (1969) dalam Almeida (2008)

mendefinisikan kreativitas sebagai kapasitas untuk mendeteksi kesenjangan, mengusulkan berbagai solusi untuk memecahkan masalah, menghasilkan ide-ide baru, menggabungkannya kembali, dan menciptakan hubungan baru antar ide. Dalam hal dimensi, Guilford dan Torrance telah mendefinisikan dan mengkonsolidasikan berbagai proses yang telah diasumsikan secara universal dalam penilaian kreativitas: kefasihan (produksi ide), fleksibilitas (produksi kategori ideasional yang berbeda), orisinalitas (produksi ide yang tidak biasa), dan elaborasi (kegigihan dalam memperkenalkan detail ke produk).

Dari perspektif kognitif, Davidson dan Sternberg (1984) dalam Almeida (2008) menguraikan keterampilan wawasan sebagai proses kunci kreativitas. Wawasan mencakup tiga proses utama: (a) pengkodean selektif adalah pemisahan yang relevan dari informasi yang tidak relevan; (b) perbandingan selektif adalah kemampuan yang menghubungkan informasi baru dengan pengetahuan sebelumnya; dan (c) kombinasi selektif adalah kemampuan untuk menyatukan potongan-potongan informasi yang berbeda dengan cara yang baru dan berguna. Selain itu, Sternberg (2005) dalam Almeida (2008) menekankan bahwa kunci utama dari kreativitas adalah kebaruan, keanehan, dan non-keakraban. Kreativitas didefinisikan sebagai keterampilan dan sikap yang diperlukan untuk menghasilkan ide dan produk yang (a) relatif baru (orisinal / tidak terduga); (b) berkualitas tinggi; dan (c) sesuai dengan tugas yang ada (berguna).

Berkaitan dengan pengembangan instrumen untuk mengukur pemikiran manusia, Treffinger (1986) dalam Piaw (2010) menunjukkan bahwa tidak ada teori berpikir tunggal yang diterima secara seragam, dan juga tidak ada instrumen penilaian tunggal yang diterima secara universal, sedangkan Starko (2004) dalam Piaw (2010) menyatakan bahwa penggunaan instrumen berpikir khas bergantung pada kebutuhan dan tujuan pengembangnya, dan berbagai teori dan definisi berpikir kreatif akan mendukung berbagai jenis penilaian. Menurut beberapa pengembang tes berpikir (Torrance, 1984; Watson-Glaser, 1980; Taylor & Getzels, 1975 dalam Piaw, 2010), kriteria umum untuk memilih tes berpikir khusus adalah: (1) Tes berpikir harus memiliki relevansi dengan teori berpikir, (2) Harus ada memiliki relevansi dengan perilaku berpikir kreatif dan kritis di dunia nyata, (3) hanya aspek perilaku berpikir yang berbeda, (4) harus menarik bagi responden, (5) harus dibangun agar seseorang dapat merespons dalam hal pengalamannya apa pun itu, (6) harus menghasilkan data yang dapat dinilai dengan andal untuk aspek pemikiran yang bermakna, dan akhirnya, (7) bahan pengujian, instruksi untuk administrasi, batas waktu, dan penilaian prosedur harus dinyatakan dengan jelas dan relevan.

Beberapa instrumen berpikir kreatif dikembangkan oleh peneliti dalam ranah pendidikan sains. Seperti yang telah dikembangkan oleh Ernawati, et al. (2019) mengenai instrumen berpikir kreatif untuk mahasiswa Kimia yang dijabarkan sebagai berikut:

Aspek Berpikir Kreatif	Indikator
Kepekaan	1. Kecepatan dan ketepatan untuk mengajukan pertanyaan.
	2. Kecepatan dan ketepatan untuk menjawab pertanyaan.
	3. Kecepatan dan ketepatan untuk membuat kesimpulan dari masalah yang sedang dibahas
Kelancaran	4. Mencetuskan banyak ide dalam memecahkan masalah.
	5. Memberikan banyak cara atau saran untuk melakukan berbagai hal.
	6. Bekerja lebih cepat dan berbuat lebih banyak dalam memecahkan masalah.
Fleksibilitas	7. Menghasilkan ide pemecahan masalah atau menjawab berbagai pertanyaan.
	8. Dapat melihat suatu masalah dari sudut pandang yang berbeda.
	9. Mempresentasikan konsep dengan cara yang berbeda (dengan slate dari presentasi, gaya, ekspres).
Keaslian	10. Memberi ide-ide baru dalam memecahkan masalah.
	11. Mengembangkan atau memperkaya ide orang lain.
	12. Tambahkan atau tentukan ide untuk meningkatkan kualitas ide.

Elaborasi	13. Dapat menentukan kebenaran dari suatu kebenaran pertanyaan atau kebenaran dari suatu rencana pemecahan masalah.
	14. Dapat memicu ide untuk memecahkan suatu masalah dan dapat mengimplementasikannya dengan benar.
	15. Memiliki alasan yang dapat dipertanggungjawabkan untuk mencapai suatu keputusan.
	16. Ungkapkan alasan kebenaran jawaban / pernyataan.

Tabel 2. Lapisan Instrumen Berpikir Kreatif (Sumber: Ernawati, et. al., 2019)

Supardi (2015) juga mengembangkan instrumen untuk mengukur kreativitas siswa. Saparahayuningsih (2010) dalam Supardi (2015) menyatakan bahwa "beberapa unsur kreativitas, yaitu: (1) memiliki ilmu yang luwes, mampu memunculkan ide-ide yang berbeda dan inovatif; (2) memiliki sifat terbuka, selalu mencari, sehingga memiliki ketertarikan yang luas terhadap yang baru; (3) sikap bebas, selalu ingin berkreasi sendiri, tidak senang mengikuti orang lain; (4) berpenampilan percaya diri pada kemampuan selalu berkeinginan kuat untuk mencoba sesuatu, tidak mudah putus asa dan tidak mau untuk terlibat dengan batasan itu kaku. " Selain itu menurut Munandar (2004) dalam Supardi (2015) menyatakan bahwa "Unsur kreativitas terdiri dari: (1) mengambil keputusan dan memecahkan masalah dengan bijak; (2) menerapkan pengetahuan, pengalaman dan keterampilan untuk lebih banyak berlatih baik di dalam

maupun di luar sekolah; 3) membangkitkan Ide atau kreasi kreatif dan inovatif; (4) menyikapi cara berpikir secara terburu-buru, kabur, dan sempit; (5) meningkatkan aspek kognitif dan afektif; (6) terbuka untuk menerima dan memberikan pendapat, membuat penilaian berdasarkan nalar dan bukti, serta berani memberikan pandangan dan kritik.

Dimensi	Indikator
Dinamis	Tidak terlena dengan hasil yang ada
	Berusaha keras dan coba hal-hal baru
Inovatif	Memiliki ide-ide yang positif dan terbarukan
	Mampu menyelesaikan masalah
Fleksibel dan terbuka	Memiliki ilmu yang luas dan terbuka
	Mampu beradaptasi dengan perkembangan lingkungan

Tabel 3. Dimensi dan Indikator Kreativitas Siswa (Sumber: Supardi, 2015)

7.2. Instrumen Penyelesaian Masalah

Keterampilan pemecahan masalah berkaitan dengan berbagai jenis kecerdasan seperti yang dikemukakan oleh Gardner (1983) dalam Ngang et. al. (2014). Menurut Campbell, Campbell dan Dickinson (1996) dalam Ngang et. al. (2014), berbagai jenis kecerdasan yang disajikan oleh Gardner dapat disederhanakan menjadi tiga jenis keterampilan, yaitu keterampilan pemecahan masalah dalam situasi nyata, keterampilan menghasilkan ide untuk memecahkan

masalah baru dan kemampuan melakukan atau menawarkan layanan yang berguna dalam budaya tertentu. Menurut Ruscio dan Amabile (1999) Ngang et. al. (2014), kreativitas ditunjukkan ketika seseorang memecahkan masalah dengan cara yang baru dan tepat. Guilford (1967) Ngang et. al. (2014) menekankan bahwa kemampuan intelektual kreatif tidak cukup untuk menciptakan ide-ide baru. Ia menekankan pada penyajian masalah yang ambigu sebagai tugas dalam pemecahan masalah. Keterampilan pemecahan masalah perlu mendapat perhatian dalam sistem pendidikan kita sehingga menghasilkan warga negara yang intelektual dan memungkinkan negara kita mencapai status bangsa maju di dunia. Wu Wu-Tien (2004) Ngang et. al. (2014) menekankan bahwa penekanan pada pengembangan intelektual di kalangan siswa diperlukan agar mereka terbiasa dengan realitas yang ada, memungkinkan mereka mempersiapkan diri untuk hidup di masyarakat masa depan dan mencapai kesuksesan.

Berbagai definisi tentang masalah dan pemecahan masalah telah dibuat di berbagai sumber. Beberapa dari definisi ini; Masalah adalah hambatan yang dihadapi oleh kekuasaan untuk dikumpulkan oleh seseorang dengan target tertentu (Bingham, 1983 dalam Dogru, 2008). Ini adalah masalah baru yang dihadapi individu (Erden dan Akman, 1998 dalam Dogru, 2008). Masalah tersebut merupakan kesulitan yang dihadapi individu dan komunitas yang harus diselesaikan untuk mencapai kesuksesan (Alicigüzel, 1979 dalam Dogru, 2008). Jika

seseorang tidak tahu bagaimana mencapai tujuannya maka itu berarti dia sedang menghadapi masalah. Jika tidak ada tujuan apapun maka tidak ada masalah. Dengan kata lain, keinginan untuk memenuhi kebutuhan untuk mencapai suatu tujuan dan kesulitan untuk menolak ini adalah kondisi utama dari suatu masalah (Dogru, 2008).

Secara sederhana masalah merupakan beberapa rintangan atau tujuan yang sulit. Masalah adalah kesenjangan antara situasi awal (saat ini) dan situasi yang diinginkan. Secara teoritis, masalah dipahami sebagai kesulitan yang bersifat teoritis atau praktis yang menyebabkan sikap ingin tahu subjek dan membawanya pada pengayaan ilmunya. Istilah ini dalam bidang pendidikan juga dipahami oleh ilmuwan Polandia, W. Okoń (p. 79), yang mendefinisikan masalah didaktik sebagai kesulitan praktis atau teoretis yang harus diselesaikan oleh seorang siswa secara mandiri melalui penelitian aktifnya sendiri. Sementara menurut Krulik dan Rudnick (1980) dalam Carson (2007), Masalah adalah "situasi, kuantitatif atau sebaliknya, yang menghadapkan individu atau kelompok individu, yang membutuhkan penyelesaian, dan untuk itu individu tidak melihat cara atau jalan yang jelas atau jelas untuk mendapatkan solusi".

Woolfolk (2016) dalam Aristiawan dan Istiyono (2020) mendefinisikan pemecahan masalah sebagai kegiatan merumuskan jawaban baru dari fakta atau aturan yang dipelajari sebelumnya untuk mencapai tujuan.

Sedangkan Anderson (2009) dalam Aristiawan dan Istiyono (2020) menekankan bahwa diperlukan beberapa keterampilan berpikir seperti menganalisis, menafsirkan, menalar, memprediksi, mengevaluasi dan merefleksikan untuk menyelesaikan masalah. Pemecahan masalah mencakup integrasi konsep dan keterampilan untuk mengatasi situasi lengkap yang tidak biasa (Stones, 1994 dalam Dogru, 2008). Memecahkan masalah berarti menemukan atau membuat solusi baru untuk masalah tersebut atau menerapkan aturan baru yang akan dipelajari (Mayer & Wittrock, 1996 dalam Dogru 2008). Oleh karena itu, penggunaan memori belum cukup untuk menyelesaikan masalah karena masyarakat harus dapat menemukan tindakan yang tepat berdasarkan situasi yang dihadapi (Esen & Belgin, 2017 dalam Aristiawan dan Istiyono, 2020).

Kegiatan pemecahan masalah merupakan rangkaian proses yang terdiri dari beberapa tahapan. Langkah-langkah tersebut dapat terdiri dari beberapa langkah yang berbeda tetapi pada dasarnya mencakup langkah-langkah yang sama seperti memutuskan masalah, menganalisis, dan mencari tahu serta menerapkan solusinya (Memduhoglu & Keles, 2016 dalam Aristiawan dan Istiyono, 2020). Menurut Polya (1971) dalam Aristiawan dan Istiyono (2020), kegiatan pemecahan masalah terdiri dari pemahaman masalah, membuat rencana, melakukan rencana penyelesaian, dan meninjau penyelesaian.

Semua masalah memiliki pola yang sama dan proses normatif yang digunakan untuk menyelesaikan semua masalah serupa. Berdasarkan asumsi tersebut, Jonassen (2014) merangkum berbagai model pemecahan masalah telah diusulkan menjadi serangkaian langkah sebagai berikut:

- 1) Menentukan masalahnya.
- 2) Menganalisis masalahnya (mengidentifikasi kemungkinan penyebabnya).
- 3) Menyelidiki masalah (mengumpulkan informasi).
- 4) Menghasilkan solusi yang mungkin.
- 5) mengevaluasi solusi alternatif.
- 6) Menerapkan solusinya
- 7) Memantau solusinya

Sementara Dogru (2008) merangkun kegiatan pemecahan masalah ke dalam urutan aktivitas berikut:

- 1) Memahami masalahnya,
- 2) Mengumpulkan informasi tentang pemecahan masalah,
- 3) Solusi dan interpretasi informasi tentang masalah,
- 4) Menentukan cara pemecahannya
- 5) Menentukan solusi efektif terbaik,
- 6) Menyiapkan laporan dan evaluasinya

Garrett (1986) menyatakan bahwa pemecahan masalah semakin diakui sebagai aspek penting dari pendidikan sains, baik sebagai sarana untuk memfasilitasi pembelajaran maupun sebagai latihan dalam memperoleh keterampilan pemecahan masalah itu sendiri.

Kemampuan memecahkan masalah yang kompleks merupakan salah satu kompetensi kunci dalam sains. Garrett (1986) mengemukakan berbagai macam fitur yang berkaitan dengan situasi masalah dan pemecahan masalah yang diklasifikasikan sebagai berikut:

- 1) Metode investigasi: prosedur pengumpulan data.
- 2) Tujuan investigasi: peningkatan pemecahan masalah; untuk mempelajari sifat pemecahan masalah dan mengeksplorasi hubungan antara pemecahan masalah dan faktor lainnya.
- 3) Variabel tugas: teka-teki, masalah dan konteks masalah.
- 4) Variabel subjek: apa yang dibawa oleh pemecah masalah:
 - a. struktur kognitif: mis. gaya kognitif;
 - b. faktor perkembangan: pematangan, jenis kelamin;
 - c. kemampuan intelektual: IQ, pengetahuan sebelumnya, dll;
 - d. disposisi: termasuk fitur-fitur seperti kepercayaan diri, minat dan sikap

Jonassen (1997, 2000, 2011) telah menyatakan secara konsisten bahwa masalah dan metode serta strategi yang digunakan oleh individu dan kelompok untuk menyelesaikannya, baik dalam dunia sehari-hari dan kelas, sangat bervariasi. Smith (1991) dalam Jonassen (2014) mengkategorikan faktor-faktor yang mempengaruhi pemecahan masalah sebagai faktor eksternal dan internal. Faktor eksternal adalah yang terkait dengan sifat masalah seperti yang dihadapi di dunia. Faktor internal berkaitan dengan karakteristik

pribadi pemecah masalah, seperti pengalaman sebelumnya, pengetahuan sebelumnya, atau strategi yang digunakan. Pemecahan masalah bervariasi baik secara eksternal (masalah yang ada di dunia) dan secara internal (bagaimana individu atau kelompok membuat konsep dan menyelesaikan masalah).

Astuti, et. al. (2020) mengembangkan instrumen untuk mengukur kemampuan pemecahan masalah siswa SMA. Instrumen yang dikembangkan menggunakan materi fisika Usaha dan Energi. Tabel 4 menunjukkan tahapan pemecahan masalah dan indikator yang dikembangkan.

Tahapan pemecahan masalah	Indikator	Sub-indikator
Identifikasi masalah	Siswa mengidentifikasi masalah berdasarkan konsep dasar, membuat daftar besaran yang diketahui, menentukan besaran yang dimaksud, dan dapat menulis ulang masalah dalam berbagai bentuk (mengutip masalah, menggambar diagram atau grafik tentang masalah).	Visualisasi Identifikasi

Merencanakan solusi	Siswa dapat mengidentifikasi konsep, prinsip, aturan, rumus dan hukum fisika yang berkaitan dengan masalah dan dapat menuliskannya dalam persamaan secara sistematis.	Merencanakan Merumuskan
Menerapkan solusi rencana	Siswa dapat menggunakan persamaan, nilai substitusi, dan melakukan operasi matematika untuk mencari solusi	Menghubungkan Menerapkan Menganalisa
Mengevaluasi solusi atau membuat kesimpulan jawaban	Siswa dapat memeriksa kesesuaian dengan konsep, mengevaluasi unit pada jawaban, dan menarik kesimpulan dari hasil yang diperoleh.	Memeriksa Memberi nilai / mengkritik

Tabel 4. Indikator kemampuan pemecahan masalah (Sumber: Astuti, et. al., 2020)

Aristiawan dan Istiyono (2020) juga mengembangkan instrumen keterampilan penyelesaian masalah siswa dalam materi pelajaran Fisika. Topik tes yang dibahas adalah dinamika rotasi, elastisitas, fluida

statis, fluida dinamis, dan panas serta suhu yang ditampilkan dalam tes essay. Tes dilengkapi dengan grid yang disajikan dalam tabel dan berisi beberapa informasi seperti materi, indikator keterampilan pemecahan masalah, dan indikator item. Tabel 5 menunjukkan instrumen penyelesaian masalah yang dikembangkan oleh Ariatiawan dan Istiyono.

Aspek penyelesaian masalah	Indikator	Topik
Memahami masalah	Mengklasifikasikan besaran yang diperlukan dan tidak diperlukan dalam menentukan tegangan kabel	Tegangan
Mengatur pengetahuan	Menciptakan persamaan matematis yang berhubungan dengan momen inersia berdasarkan situasi yang diketahui	Momen inersia
Menjalankan rencana	Menganalisis pusat gravitasi kombinasi beberapa objek	Pusat gravitasi
Mengevaluasi solusi	Mengevaluasi pernyataan dalam pertanyaan mengenai perubahan panjang pegas	Hukum Hooke

Tabel 6. Indikator butir tes pemecahan masalah dalam materi Fisika (Sumber: Aristiawan dan Istiyono 2020)

Dalam ranah sains, mengembangkan keterampilan proses ilmiah memberikan kesempatan kepada siswa untuk memecahkan masalah, berpikir kritis, memberikan keputusan, menemukan jawaban dan memuaskan rasa

ingin tahunya. Selain itu, dengan memperoleh keterampilan proses ilmiah dan siswa mencapai tahap operasi abstrak, ditemukan korelasi yang tinggi. Padilla, Okey dan Dillashaw dalam Dogru (2008) menemukan dalam penelitian mereka bahwa ada korelasi yang tinggi antara keterampilan operasi pengintegrasian (mengubah parameter, menganalisis data, membuat hipotesis dan melakukan percobaan) dan keterampilan operasi abstrak.

Keterampilan proses sains merupakan keterampilan yang perlu ditanamkan, dipraktikkan dan dimiliki oleh siswa. Ini adalah dasar untuk inkuiri ilmiah dan pengembangan intelektual yang diperlukan untuk mempelajari konsep sains. Menurut Er-gül et al., (2011) dalam Wahyuni, et. al. (2017) mengembangkan keterampilan proses sains memungkinkan siswa untuk memecahkan masalah, berpikir kritis, membuat keputusan, mencari jawaban, membantu siswa untuk berpikir logis, mengajukan pertanyaan secara wajar dan memecahkan masalah mereka, hadapi setiap hari.

Glosarium

- Abstraksi** : teknik di mana masalah yang sebenarnya dipecah menjadi masalah yang lebih kecil
- Analogi** : persamaan atau persesuaian antara dua benda atau hal yang berlainan
- Berpikir lateral** : berpikir di luar kotak
- Biokimia** : studi tentang prinsip-prinsip kimia yang mendasari sistem biologi dasar
- Brainstorming** : metode untuk menemukan ide-ide baru, yang didasarkan pada spontanitas dan kreativitas
- Botani** : ilmu yang mempelajari organisme di kerajaan Plantae, atau dikenal sebagai tumbuhan
- Eksperimen** : suatu set tindakan dan pengamatan, yang dilakukan untuk mengecek atau menyalahkan hipotesis atau mengenali hubungan sebab akibat antara gejala
- Fisika Modern** : konstituen yang sangat penting dari bagian Fisika. Ini mencakup topik seperti Fisi Nuklir dan Fusion yang mudah dikuasai

- Fisika Termal** : cabang penting dari Fisika dan mencakup berbagai topik seperti termodinamika, mekanika statistik, teori kinetik, dll
- Globalisasi** : proses integrasi internasional yang terjadi karena pertukaran pandangan dunia, produk, pemikiran, dan aspek-aspek kebudayaan lainnya
- Hipotesis** : jawaban sementara terhadap masalah yang masih bersifat praduga karena masih harus dibuktikan kebenarannya
- Inovatif** : usaha seseorang dengan mendayagunakan pemikiran, kemampuan imajinasi, berbagai stimulan, dan individu yang mengelilinginya dalam menghasilkan produk baru, baik bagi dirinya sendiri ataupun lingkungannya
- Intelligence quotient** : penghitungan kecerdasan individu relatif terhadap teman sebaya
- Interpretasi** : pemberian kesan, pendapat, atau pandangan teoretis terhadap sesuatu
- Kecerdasan** : kemampuan berpikir rasional, belajar efektif, memahami ide-ide kompleks, dan beradaptasi dengan lingkungan

- Kreativitas** : kemampuan untuk memberikan gagasan baru dan menerapkannya dalam pemecahan masalah
- Lokus kontrol** : keyakinan seseorang dalam kemampuannya untuk mengontrol peristiwa kehidupan
- Mikrobiologi** : ilmu yang mempelajari semua organisme hidup yang terlalu kecil untuk terlihat dengan mata telanjang
- Observasi** : aktivitas terhadap suatu proses atau objek dengan maksud merasakan dan kemudian memahami pengetahuan dari sebuah fenomena berdasarkan pengetahuan dan gagasan yang sudah diketahui sebelumnya, untuk mendapatkan informasi-informasi yang dibutuhkan untuk melanjutkan suatu penelitian
- Sintesis** : paduan (campuran) berbagai pengertian atau hal sehingga merupakan kesatuan yang selaras
- Zoologi** : bidang biologi yang mempelajari tentang hewan

Biografi Penulis



Lahir di gorontalo, 07 Maret 1970. Menyelesaikan studi S1 Pendidikan Fisika di Universitas Negeri gorontalo (1999). Penulis menempuh Pendidikan S2 dan S3 di Universitas Negeri Surabaya jurusan Pendidikan Sains. Mengawali kegiatan karir saya dipercayakan sebagai Kaprodi S2 Pendidikan Fisika di Universitas Negeri gorontalo. Selain aktif sebagai dosen, penulis juga aktif melakukan kegiatan penelitian, pengabdian kepada masyarakat dan publikasi jurnal ilmiah.



Di abad 21, pendidikan, TIK, inovasi dan teknologi sains adalah pilar utama masyarakat pengetahuan. Globalisasi menjadi tantangan bagi lembaga pendidikan untuk mempertimbangkan apa yang diberikan oleh lembaga kepada pebelajar dalam hal metode pendidikan serta fasilitas pendidikan di sekolah. Pendidikan yang bermakna yang mampu mempersiapkan siswa dalam menghadapi dunia kerja yang selalu berubah adalah apa yang dicari oleh pebelajar untuk mengembangkan diri dan potensi mereka. Sistem pendidikan di dunia telah mengarahkan kurikulum mereka untuk fokus pada pengembangan keterampilan diantaranya kreativitas dan penyelesaian masalah. Buku ini menyajikan konsep dan pengetahuan yang menarik dalam menghadapi tantangan jaman. Buku ini menyajikan tiga area inti dalam area berpikir Kreatif dalam konteks pendidikan yaitu 1) berpartisipasi dalam kegiatan kreatif termasuk ikut serta dalam kegiatan yang mempromosikan pengembangan keterampilan kreatif; 2) membuat konten baru dari ide sendiri atau sumber lain yang memerlukan banyak pilihan baru untuk melakukan sesuatu (fleksibilitas), memberikan detail sebanyak mungkin (menguraikan), menghasilkan ide dengan cepat (kefasihan), dan menghasilkan ide yang tidak terpikirkan oleh kebanyakan orang (orisinalitas); dan 3) menggunakan konten yang baru dibuat untuk memecahkan masalah dan membuat keputusan melihat peserta didik merefleksikan kegunaan dari ide-ide baru untuk mencapai suatu tujuan.

RFM PRAMEDIA JEMBER

Jl. PTPN XII Gunung Gambir, Jatiroto Lor,
Sumber Baru, Jember, Jawa Timur
085 230 529 762
www.rfmpramedia.com
rofsikahamedia@gmail.com
[@rfm_pramedia](https://www.instagram.com/rfm_pramedia)



RFM
PRAMEDIA
Penerbit & Distributor

ISBN 978-623-6321-01-0



9 786236 321010