



BERFIKIR TINGKAT TINGGI

PROBLEM SOLVING

Prof. Dr. Muchlas Samani, M.Pd
Prof. Dr. Luthfiyah Nurlaela, M.Pd
Prof. Dr. Sri Poedji Astoeti, M.Si
Dr. Wahono Widodo, M.Sd
Inzanah, M.Pd

BERPIKIR TINGKAT TINGGI PROBLEM SOLVING

Penulis:

Prof. Dr. Muchlas Samani, M.Pd

Prof. Dr. Luthfiyah Nurlaela, M.Pd

Prof. Dr. Sri Poedji Astoeti, M.Si

Dr. Wahono Widodo, M.Sd

Inzanah, M.Pd

Layout & Kompugrafi:

@arohmanmail

Copyright © 2016



Diterbitkan oleh:

SARBIKITA PUBLISHING

Didistribusikan oleh:

UNIVERSITAS NEGERI SURABAYA

Cetakan I, Mei 2016

x + 144 hlm; 17,8 x 22,8 cm

ISBN

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

Undang-Undang Nomor 19 Tahun 2002

Tentang Hak Cipta:

Hak cipta dilindungi undang-undang. Dilarang memperbanyak atau memindahkan sebagian atau seluruh isi buku ini ke dalam bentuk apapun, secara elektronik maupun mekanis, termasuk fotokopi, merekam, atau dengan teknik perekaman lainnya, tanpa izin tertulis dari penerbit. Undang-undang Nomor 19 Tahun 2002 tentang Hak Cipta, Bab XII Ketentuan Pidana, Pasal 72, AYAT (1), (2), DAN (6).



KATA PENGANTAR

KETERAMPILAN pemecahan masalah merupakan keterampilan penting yang sangat dibutuhkan mahasiswa, baik selama mereka bergelut dengan kegiatan-kegiatan akademik, maupun saat nanti mereka lulus dan berada dalam lingkungan kerja dan masyarakat. Oleh karena itu, keterampilan ini harus dikembangkan dan difasilitasi dengan rancangan dan lingkungan belajar yang memungkinkan untuk berkembangnya aktivitas pemecahan masalah pada mahasiswa.

Buku sederhana ini mengulas sedikit tentang apa keterampilan pemecahan masalah dan bagaimana mengembangkan rancangan pembelajaran dengan menerapkan keterampilan pemecahan masalah. Meskipun sederhana, buku ini relatif cukup lengkap sebagai alternative panduan bagi dosen. Beberapa contoh yang disajikan menggunakan format mengacu pada model rancangan pembelajaran yang lazim digunakan di beberapa perguruan tinggi. Contoh masalah yang terdefiniskan dengan baik (*well-defined*) dan yang tidak terdefiniskan dengan baik/tidak jelas (*ill-defined*), juga disajikan dengan mengambil persis seperti apa yang dituliskan oleh Jonassen (1997). Konten sengaja ditampilkan apa adanya, tanpa diterjemahkan dalam Bahasa Indonesia, untuk mempertahankan konteks dan menghindari mis-persepsi. Tentu saja, ke depan akan lebih baik dengan diberikan contoh-contoh yang lebih kontekstual dan sesuai dengan kondisi pendidikan di Indonesia, khususnya pendidikan tinggi.

Masih ada banyak kekurangan dalam buku ini, misalnya dukungan referensi yang terbatas, sintesis yang kurang memadai dan lebih seperti kompilasi. Penulis sangat menyadari

hal ini, dan berharap akan terus memperbaikinya, termasuk berharap adanya masukan dan saran dari semua pihak.

Terima kasih penulis sampaikan kepada Rektor dan pimpinan Universitas Negeri Surabaya (Unesa), Ketua Lembaga Penelitian dan Pengabdian pada Masyarakat Unesa, Pimpinan Fakultas Teknik (FT) dan Jurusan Pendidikan Kesejahteraan Keluarga (PKK), karena telah memberikan dukungan bagi tersusunnya buku ini. Termasuk pada kolega penulis, Ita Fatchur Ramadhoni, S.Pd, M.Pd., yang ikut serta mengembangkan dan mengujicobakan Satuan Acara Perkuliahan (SAP) Mata Kuliah Ilmu Kesejahteraan Keluarga (IKK). Semoga semua kebaikan tersebut akan dicatat sebagai amal saleh dan mendapatkan balasan pahala yang setimpal.

Semoga buku ini bermanfaat.

Surabaya, 27 Oktober 2015

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL		i
KATA PENGANTAR		iii
DAFTAR ISI		iv
DAFTAR TABEL		v
DAFTAR GAMBAR		vi
DAFTAR LAMPIRAN.....		vii
BAB I	PENDAHULUAN	1
BAB II	PEMECAHAN MASALAH: KOMPETENSI MASA DEPAN	4
BAB III	TAHAPAN PEMECAHAN MASALAH	14
	A. Merumuskan Masalah	15
	B. Melakukan Analisis Akar Masalah	19
	C. Mengembangkan Alternatif Pemecahan	23
	D. Memilih Alternatif yang Paling Tepat	28
	E. Melaksanakan Pemecahan Masalah	32
	F. Evaluasi Hasil dan Dampak	34
BAB IV	PENTINGNYA KETERAMPILAN PEMECAHAN MASALAH DI PERGURUAN TINGGI.....	36
BAB V	APAKAH KETERAMPILAN PEMECAHAN MASALAH?	40
BAB VI	BAGAIMANA MENGAJARKAN KETERAM- PILAN PEMECAHAN MASALAH?	43

	A. Kebutuhan pada Tipe Masalah yang <i>Ill-defined</i>	43
	B. Merancang Masalah untuk Dipecahkan Mahasiswa	46
	C. Menyusun Tugas Pemecahan Masalah	49
	D. Pertanyaan untuk Membantu Mahasiswa Memonitor Proses Pemecahan Masalah Mereka	56
BAB VII	BAGAIMANA MENILAI KETERAMPILAN PEMECAHAN MASALAH?	60
BAB VIII	KETERAMPILAN PEMECAHAN MASALAH DAN METAKOGNISI	67
BAB IX	PEMECAHAN MASALAH DENGAN METODE ILMIAH	71
	A. Pengertian Pemecahan Masalah	71
	B. Pengertian Metode Ilmiah	76
	C. Langkah-Langkah Metode Ilmiah	79
	D. Sikap Ilmiah	100
	E. Prosedur Pemecahan Masalah dengan Metode Ilmiah.....	102
BAB X	PENUTUP	105
	GLOSARIUM	108
	INDEKS	111
	DAFTAR PUSTAKA	112
	LAMPIRAN	116

DAFTAR TABEL

Tabel 1:	Perbedaan penyelesaian latihan soal (<i>exercise solving</i>) dan penyelesaian Masalah	41
Tabel 2:	Beberapa karakteristik tipe masalah yang berbeda	45
Tabel 3:	Implementasi proses untuk masalah yang “ <i>ill-structured</i> ”	48
Tabel 4:	Tahapandalam proses pemecahanma- salah	49
Tabel 5:	Pertanyaan untuk membantu mahasiswa memonitor proses pemecahan Masalah	56
Tabel 6:	Contoh praktek penilaian pemecahan masalah	60
Tabel 7:	Rubrik untuk menilai keterampilan pemecahan masalah	63
Tabel 8:	Contoh penilaian mahasiswa terhadap keterampilan pemecahan masalah te- man sejawat	64
Tabel 9:	Strategi untuk pemecahan masalah dan alat/perangkat yang diperlukan	64
Tabel 10:	Contoh penilaian untuk pemecahan ma- salah	65
Tabel 11:	Pertumbuhan biji kacang hijau pada me- dia yang berbeda	97

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1:	Karyawan mini market dengan pola kerja multitasking	2
Gambar 2:	Kita sudah biasa memecahkan masalah...	5
Gambar 3:	Miniaturisasi, modulisasi, automasi dan single used	7
Gambar 4:	Polakerja di era iptek	10
Gambar 5:	Kompetensi masa depan	12
Gambar 6:	Tahapan Proses PemecahanMasalah	14
Gambar 7:	Bersitegang karena kesulitan ekonomi, namun di balik itu ada serangkaian masalah yang saling terkait	18
Gambar 8:	Mencari sumber masalah, mengapa sepeda motor mogok	20
Gambar 9:	Gojek dan bukalapak sebagai contoh solusi out of the box	25
Gambar 10:	Jika tangkai kunci ban disambung dengan pipa akan lebih ringan	26
Gambar 11:	Pola-pola inovasi inside the box	27
Gambar 12:	Memperbaiki mobil di hutan tidak dapat-meminta alat canggih dan komponen orisinal	30
Gambar 13:	Solusi penertiban pedagang kaki lima yang sering menimbulkan penolakan dari pedagang.....	32
Gambar 14:	Pemasangan gelagar jembatan sebagai bagian utama harus mendapat perhatian khusus	33

Gambar 15: Jalan MERR ternyata tidak dapat-sepenuhnya menyelesaikan kemacetan di wilayah Surabaya Timur	35
Gambar 16: Pendekatan kepuasan	54
Gambar 17: Pendekatan optimal	55
Gambar 18: Masalah dapat menyebabkan stress dan ke Gundahan	71
Gambar 19: Langkah-langkah pemecahan masalah	73
Gambar 20: Setiap orang dilahirkan sebagai ilmuwan	77
Gambar 21: Membaca literatur-literatur yang relevan untuk mendapatkan informasi	82
Gambar 22: Tiga jenis variabel (variabel bebas, variabel terikat, dan variabel kontrol	88
Gambar 23: Eksperimen tidak selalu dilakukan di dalam laboratorium yang harus menggunakan jas laboratorium dan kaca mata pengaman	93
Gambar 24: Diagram (a) dan grafik (b) pertumbuhan biji kacang hijau pada media tumbuh yang berbeda	98
Gambar 25: Rasa ingin tahu adalah salah satu sikap ilmiah	101
Gambar 26: Alur prosedur pemecahan masalah dengan metode ilmiah	104

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1: Contoh “Well-Defined Problem”.
- Lampiran 2: Contoh “Ill-Defined Problem”.
- Lampiran 3: Contoh Satuan Acara Perkuliahan
- Lampiran 4: Contoh Lembar Kegiatan Mahasiswa



BAB I PENDAHULUAN

Kemampuan memecahkan masalah atau *problem solving* merupakan salah satu kemampuan sangat penting dalam kehidupan. Hampir semua ahli pendidikan, teknolog, dan futurolog menyebutkan *problem solving* merupakan salah satu kemampuan terpenting dalam kehidupan ke depan. Oleh karena itu, pendidikan mau tidak mau harus memberikan perhatian penuh terhadap pengembangan kemampuan tersebut. Bukankah secara umum pendidikan dimaknai sebagai upaya untuk membantu anak didik mengembangkan potensinya agar sukses menghadapi kehidupan di masa depan. Dengan kemampuan *problem solving* yang baik, diharapkan anak didik akan sukses mengarungi kehidupan di masa depan.

Dalam kacamata pendidikan, khususnya *front-end analysis*, *problem solving* merupakan kemampuan ujung akhir dalam proses pembelajaran dan memerlukan kemampuan lain sebagai prasyarat (*pre-requisite*). Empat kemampuan yang diperlukan tersebut adalah kemampuan mencari informasi (*information searching*), kemampuan berpikir kritis (*critical thinking*), kemampuan berpikir analitis (*analytical thinking*) dan kreativitas (*creativity*). Jadi empat kemampuan tersebut harus dikembangkan lebih dahulu sebelum mengembangkan kemampuan *problem solving*.

Pengembangan kelima kemampuan tersebut semakin penting ketika kehidupan difasilitasi oleh perkembangan teknologi yang semakin cepat dan semakin canggih. Era teknologi digital yang sekarang melanda segala aspek kehidupan mengubah pola kerja dan pola hidup manusia. Keterampilan

manual semakin ditinggalkan, karena peralatan kerja dan sarana kehidupan serba otomatis.

Kalau kita mencermati pola kerja karyawan mini market yang kini menjamur, kita akan menemukan bahwa mereka mengerjakan semua pekerjaannya dengan bantuan peralatan yang serba digital. Pekerjaan yang *multitasking* di minimarket tidak lagi memerlukan keterampilan manual yang canggih, tetapi yang diperlukan kemampuan berpikir logis dan memecahkan masalah.

Di samping itu, kita juga dapat mengamati hampir semua pekerjaan dilaksanakan dengan tim. Bahkan banyak pekerjaan yang dikerjakan secara sinambung, produk suatu pekerjaan menjadi bahan pekerjaan yang lain. Oleh karena itu kemampuan kerjasama dan komunikasi menjadi sangat penting.



SUMBER: dokumen penulis

Gambar 1. Karyawan mini market dengan pola kerja *multitasking*.

Apabila diyakini bahwa *problem solving* merupakan kemampuan sangat penting, pertanyaan yang muncul bagaimana proses *problem solving* yang terbaik?. Jika teknik *problem solving* dapat ditemukan bahkan dapat dikembangkan teknik yang paling efektif, selanjutnya orang dapat belajar menerapkannya dalam tugas keseharian. Bahkan teknik itu dapat diajarkan di pendidikan sebagai persiapan menghadapi masa depan.

Dalam kehidupan sehari-hari, metoda *problem solving* dapat dilakukan dengan 1001 cara. *Problem solving* merupakan *open ended task* yang mengundang kita untuk secara kreatif menemukan cara pemecahan yang paling tepat, paling efektif, paling murah dan sebagainya. Dalam konteks pendidikan, *problem solving* merupakan *open ended question* yang mengundang siswa/mahasiswa untuk mengerahkan segala kemampuan dan kreasinya untuk menemukan jawaban yang paling tepat. Oleh karena itu kreativitas menjadi salah satu pilar dalam *problem solving*.

Buku-buku yang menjelaskan tentang pengembangan kemampuan *problem solving* telah banyak beredar, bahkan di dunia maya pun juga sangat mudah kita peroleh. Namun satu hal yang perlu dicatat adalah bahwa *problem solving* adalah suatu keterampilan (skills) dan bukan sekedar pengetahuan (knowledge). Oleh karena itu praktek atau latihan sangat diperlukan untuk mengembangkan keterampilan tersebut. Bahkan banyak orang mengatakan banyaknya praktek dapat menumbuhkan kreativitas dalam memecahkan masalah.

BAB II

PEMECAHAN MASALAH: KOMPETENSI PENTING MASA DEPAN

Pemecahan masalah sebenarnya merupakan kegiatan sehari-hari dalam kehidupan kita. Sejak kecil setiap orang sudah terbiasa menghadapi masalah dan harus memecahkannya, yang tentu saja sesuai dengan usia dan pemahamannya. Masalah yang kita hadapi dan harus diselesaikan dapat sederhana, misalnya tali sepatu yang sulit dibuka bagi anak-anak TK atau SD. Mendapati motor kita yang mogok waktu mau berangkat sekolah atau bekerja mungkin merupakan masalah yang sedikit lebih rumit, karena tidak hanya karena kita tidak memiliki keahlian untuk memperbaiki, tetapi juga karena kita dihimpit waktu agar tidak terlambat sampai tempat kerja atau ruang kuliah. Masalah yang mungkin lebih pelik, misalnya orangtua yang menghadapi masalah karena penghasilannya tidak cukup ketika anak-anak mulai sekolah. Ketika anak-anak mulai sekolah, pengeluaran bertambah karena harus membayar uang sekolah, uang transport untuk antar-jemput dan sebagainya. Mendapatkan tambahan penghasilan merupakan sesuatu yang tidak mudah, sementara menyekolahkan anak merupakan langkah yang sangat penting demi masa depan anak.

Jadi, secara sadar atau tidak, sebenarnya kita sudah terlatih memecahkan masalah yang kita hadapi dalam kehidupan sehari-hari. Tentu ada orang yang pandai sehingga dapat menyelesaikan masalah yang dihadapi dengan cepat dan berhasil baik, namun juga ada yang kurang pandai sehingga memerlukan waktu cukup lama dan atau hasilnya kurang baik. Bahkan

ada orang yang tidak mampu menyelesaikan masalah yang dihadapi, sehingga minta bantuan kepada orang lain atau masalah dibiarkan sampai ada kejadian atau waktulah yang menyelesaikannya.



SUMBER: dokumen penulis

Gambar 2. Kita sudah bisa memecahkan masalah.

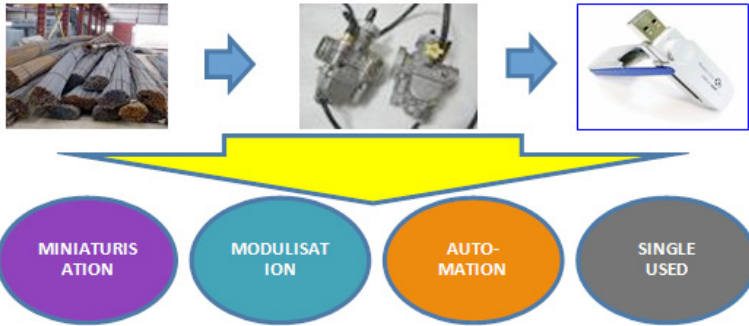
Ketika ilmu dan teknologi berkembang dengan sangat cepat dan menyentuh segala aspek kehidupan, makapola hidup dan pola kerja mengalami perubahan, begitu pula dengan masalah yang kita hadapi juga berubah. Di perkotaan sudah jarang orang menanak nasi dengan dandang dan berubah dengan menggunakan *rice cooker*. Mesin ketik sudah hilang dari perkantoran, karena semua orang menggunakan komputer. Kantor pos sekarang sepi, karena orang tidak senang mengirim surat dan berganti ke fax dan atau email. Bahkan saya menduga kantor cabang bank akan segera berkurang jumlahnya, karena gaji diterima melalui rekening, orang berbelanja dan transfer uang menggunakan kartu ATM, bahkan menabung juga dapat melalui ATM.

Perkembangan teknologi diramalkan oleh para ahli akan berjalan semakin cepat. Bahkan Smith and Cohen (2014) mengatakan perkembangan ilmu dan teknologi selama satu dekade terakhir ini telah menyamai perkembangan selama peradaban manusia sebelumnya dan kini setiap hari ada temuan dan atau inovasi baru. Smith dan Cohen juga menun-

jukkan data bahwa separuh dari penduduk bumi yang berjumlah sekitar tujuh milyar telah terhubung melalui jaringan internet. Kemudahan komunikasi seperti menjadi wahana untuk saling mendukung dalam pengembangan iptek, sehingga diperkirakan akan semakin cepat.

Dalam bidang teknologi, mobil generasi baru sudah tidak menggunakan karborator, tidak menggunakan platina dan tidak menggunakan “delco” untuk distribusi arus listrik ke silinder. Bahkan automasi telah digunakan dalam segala komponen mobil. Akibatnya penyetelan mobil seperti itu tidak lagi dapat dilakukan secara manual, tetapi menggunakan *engine analyzer*. Dalam bidang teknik sipil dan arsitektur juga telah dirasuki oleh teknologi. Sekarang gambar teknik tidak lagi dibuat secara manual, tetapi dengan perangkat lunak *autocat*. Pasrah kayu manual sudah ditinggalkan tukang kayu, karena digantikan dengan pasrah kayu perlengkapan kehidupan dan peralatan kerja yang semakin mudah dan nyaman.

Apabilakitadicermati produk teknologi saat ini mengarah kepada ciri-ciri: 1) miniaturisasi, 2) automasi, 3) modulisasi, dan 4) *single used*. Miniaturisasi artinya ukurannya semakin kecil tetapi dengan kemampuan yang semakin besar. *Flash disk* komputer merupakan contoh nyata. Sekarang ukuran *flash disk* cenderung kecil tetapi kapasitasnya sangat besar, sampai 64 G. Jika *flash disk* 64 G diisi penuh dengan file word dan kemudian diprint akan menjadi ratusan rim kertas. Contoh lain adalah HP kita yang ukurannya tidak banyak berubah, tetapi kemampuannya meningkat sangat jauh. Sekarang HP dapat berfungsi untuk memotret, menyimpan data dan bahkan seperti komputer mini. Jadi kemampuan yang menjadi begitu besar dapat ditampung dalam benda yang ukurannya tetap.



SUMBER: dokumen penulis

Gambar 3. Miniaturisasi, modulisasi, automasi dan *single used*.

Automasi telah menjadi kecenderungan peralatan kita. AC mobil maupun ruangan telah dilengkapi dengan alat yang mengatur suhu. Jika suhunya lebih tinggi dari yang dikehendaki secara otomatis AC akan menyala penuh, sementara jika suhunya telah mencapai suhu yang diinginkan, mesin AC mengecil. Transmisi mobil sekarang juga menggunakan sistem otomatis, sehingga gigi akan pindah sendiri ketika kecepatan mobil berubah. Kita juga dapat mematikan TV secara otomatis setelah sekian jam menyala, bahkan kita dapat merekan tayangan TV untuk jam-jam tertentu secara otomatis. Ketika berkunjung ke pabrik peralatan listrik Siemens di Munich Jerman, saya melihat bagaimana pembuatan peralatan semacam stop kontak dikerjakan secara otomatis dan mulai dari mesin pertama sampai mesin terakhir tanpa sentuan tangan manusia.

Modulisasi artinya mesin atau peralatan terdiri dari bagian-bagian yang dengan mudah dilepas. Dengan demikian seakan-akan peralatan itu terdiri dari modul-modul dan jika ada bagian atau modul yang rusak dengan mudah dapat diganti.

Komputer adalah contoh yang jelas. Komponen-komponen komputer dipasang di *mother board* dengan sangat mudah. Jika ada komponen rusak dengan mudah dicabut dari *mother board* dan diganti dengan yang baru. Mobil generasi baru juga tidak berbeda. Ketika mobil dicek dengan *engine analyzer* dan ditemukan bagian yang rusak, bagian itu (modul itu) dengan mudah dilepas dan diperbaiki atau diganti dengan yang baru. Pola seperti itu juga sudah diterapkan untuk banyak peralatan rumah tangga dan juga peralatan kerja.

Single used maksudnya digunakan hanya sekali dan jika rusak tidak dapat diperbaiki. *Flash disk*, CDI mobil, *remote TV* dirancang untuk tidak diperbaiki. Jika rusak dibuang dan ganti yang baru. Oleh karena itu *flash disk*, *remote TV* dan CDI mobil memang dirancang untuk tidak dapat dibuka. Bahkan sekarang, pola pikir *single used* sudah merasuk ke barang-barang rumah tangga, misalnya piring kertas karena kita enggan mencuci piring, pakaian dalam kertas untuk bepergian sehingga kita tidak perlu menyimpan pakaian kotor dan sebagainya. Popok bayi yang dahulu berupa selembar kain diberi tali dan jika kotor dicuci, sekarang sudah ditinggalkan oleh ibu muda di perkotaan dan diganti dengan popok *single used* yang biasa disebut pampers.

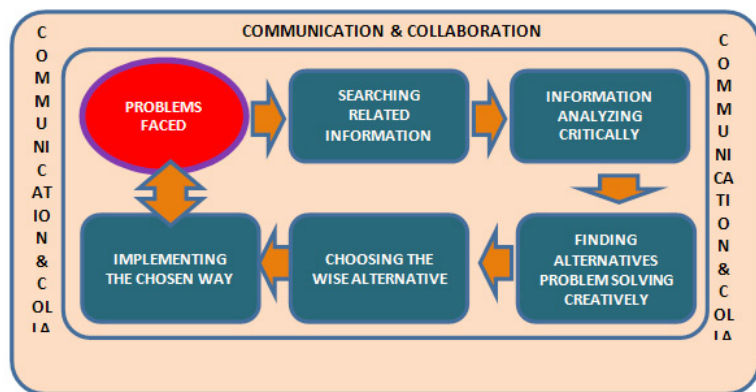
Apakah hubungan hal-hal tersebut dengan kemampuan pemecahan masalah? Karena peralatan rumah tangga dan peralatan kantor kita berubah, maka cara mengatasi apabila alat-alat tersebut mengalami kerusakan juga mengalami perubahan. Apalagi barang-barang tersebut mengarah kepada otomatis dan *single used*, maka keterampilan manual menjadi berkurang, akan tetapi sebaliknya, kemampuan menganalisis dan memecahkan masalah secara kreatif (*creative problem solving*) menjadi lebih menonjol. Itulah sebab-



nya banyak ahli yang mengatakan bahwa berpikir kritis (critical thinking), memecahkan masalah (problem solving) dan kreativitas (creativity) seringkali susah dipisahkan dalam implementasinya.

Observasi yang kami lakukan beberapa tahun menemukan pola kerja seperti Gambar 4. Misalnya motor kita rusak dan dikirim ke bengkel, maka yang pertama dilakukan oleh teknisi bengkel adalah mencermati motor kita yang rusak, mencoba ini dan itu bahkan menanyai kita pemilik motor. Persis ketika dokter menanyai pasien ketika datang kepadanya. Intinya, teknisi itu menggali berbagai informasi yang terkait motor kita yang mogok. Untuk dokter, bahkan perlu meminta pasien untuk periksa laboratorium.

Berdasar informasi tersebut, teknisi bengkel menganalisis untuk menemukan mengapa motor kita mogok. Mungkin mirip itu yang dilakukan dokter, yang biasanya disebut diagnosis. Tentu saja untuk tahap ini diperlukan pengetahuan tentang bidang yang ditangani, yaitu pengetahuan tentang mesin motor bagi teknisi bengkel dan kesehatan manusia bagi dokter. Di samping itu diperlukan kemampuan berpikir kritis dan analitis. Dengan dua kemampuan itu sangat diperlukan untuk menemukan mengapa motor mogok dan mengapa pasien tersebut sakit.



SUMBER: dokumen penulis

Gambar 4. Pola kerja di era iptek.

Berdasarkan analisis tersebut, dicarilah berbagai alternatif untuk memperbaiki. Dalam tahap ini diperlukan kreativitas untuk menemukan cara yang mudah dikerjakan, paling murah atau bahannya mudah didapat dan tentu yang tidak mudah rusak. Gabungan pengetahuan dan kreativitas memegang peran penting dalam tahap ini. Walaupun pengetahuannya kuat tetapi jika tidak kreatif, mungkin alternatif yang ditemukan akan itu-itu saja, mungkin mahal dan mungkin bahannya sulit diperoleh. Sebaliknya, walaupun kreatif jika pengetahuan yang dimiliki tidak cukup baik, sangat mungkin alternatif solusi yang ditemukan tidak tepat atau mudah rusak lagi.

Jika alternatif-alternatif mengatasi motor yang mogok sudah ditemukan, maka langkah selanjutnya dipilih mana yang paling tepat dengan situasi dan kondisinya. Dan selanjutnya melaksanakan alternatif yang dipilih dan mencoba menghidupkan motor yang telah diperbaiki. Tentu setelah itu dilakukan evaluasi apakah perbaikan sudah bagus dan motor



siap digunakan. Jika belum, maka siklus akan diulangi dan mencari informasi mengapa belum bagus, analisis, menemukan alternatif memperbaiki dan seterusnya.

Apa kemampuan yang diperlukan untuk menangani pekerjaan seperti pada Gambar 4? Banyak ahli yang melakukan studi untuk itu. Gambar 5 berikut ini menunjukkan dua buku yang sangat populer, yaitu buku Tony Wagner (2008) dengan judul *The Global Achievement Gap* dan buku Bernie Trilling & Charles Fadel (2009) dengan judul *The 21st Century Skills*. Terkait dengan hal tersebut, Tony Wagner (2008) menyebutkan bahwa *problem solving* merupakan salah satu kemampuan masa depan. Lengkapnya Wagner menyebutkan tujuh kemampuan masa depan yang dia sebut sebagai *the survival skills*, yaitu: (1) *critical thinking and problem solving*, (2) *collaboration across network and leading by influence*, (3) *agility and adaptability*, (4) *initiative and entrepreneurialism*, (5) *effective oral and written communication*, (6) *accessing and analyzing information*, and (7) *currioucity and imagination*.

Mirip dengan Wagner, Trilling dan Fadel (2009) menyebutkan untuk dapat sukses di abad 21 diperlukan kemampuan: (1) *learning and innovation skills* (kemampuan belajar dan berinovasi) yang mencakup (a) *critical thinking and problem solving* (berpikir kritis dan memecahkan masalah), (b) *communication and collaboration* (berkomunikasi dan bekerjasama), (c) *creativity and innovation* (kreativitas dan inovasi); (2) *media and technology skills* (kemampuan yang terkait dengan media dan teknologi) yang mencakup (a) *information literacy* (melek informasi), (b) *media literacy* (melek media), dan (c) *ICT literacy* (melek ICT); (3) *life and career skills* (kemampuan tentang kehidupan dan karier) yang mencakup (a) *flexibility and adaptability* (keluesan dan kemampuan beradaptasi), (b)

initiative and self direction (inisiatif dan kemampuan mengatur diri), (c) *social and cross culture interaction* (kemampuan berinteraksi secara sosial), (d) *productivity and accountability* (produktivitas dan tanggung gugat), (c) *leadership and responsibility* (tanggung jawab dan kepemimpinan).



SUMBER: dokumen penulis

Gambar 5. Kompetensi Masa Depan.

Pendapat Wagner (2008) dan Trilling and Fadel (2009) itu dapat dijelaskan dengan memahami pola kerja di era teknologi. Kita bayangkan, komputer kita sedang rusak dan kita ingin memperbaiki sendiri atau diserahkan kepada teknisi servis. Bagaimana tahapan mengerjakannya? Melalui serangkaian observasi, Samani (2014) menemukan tahapan kerja itu adalah: (1) menggali informasi dari berbagai sumber yang terkait dengan komputer maupun kerusakan yang terjadi, (2) dari informasi itu dilakukan analisis kritis mengapa terjadi kerusakan dan apa sebabnya, (3) berikutnya mencari berb-



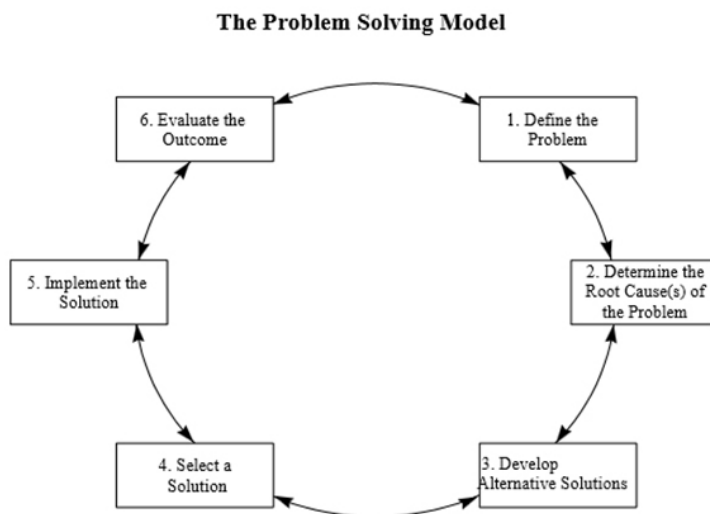
agai alternatif pemecahan secara kreatif sehingga menemukan yang mudah dikerjakan dan murah biayanya, (4) mengerjakan alternatif tersebut dengan selalu melakukan evaluasi.

Dari tahapan tersebut tampak sekali bahwa pemecahan masalah merupakan kulminasi atau perpaduan antara berpikir analisis kritis dengan kreativitas. Berpikir analisis kritis diperlukan untuk memahami masalah yang terjadi, sedangkan kreativitas diperlukan untuk menemukannya solusi yang terbaik, tercepat, termurah dan sebagainya. Itulah sekali lagi banyak ahli yang mengatakan antara berpikir kritis, pemecahan masalah dan kreativitas adalah tiga kemampuan yang tidak dapat dipisahkan dan tiga kemampuan penting di untuk kesuksesan hidup.

BAB III

TAHAPAN PEMECAHAN MASALAH

Banyak ahli yang membahas bagaimana tahapan yang baik dalam melakukan memecahkan masalah. Walaupun detailnya sangat bervariasi, namun secara esensial langkah-langkahnya sama. Biasanya pemecahan masalah dilakukan dalam enam langkah, yaitu: 1) merumuskan masalah, 2) menganalisis akar masalah, 3) mengembangkan alternatif pemecahan, 4) memilih alternatif yang paling tepat, 5) melaksanakan pemecahan masalah, dan 6) mengevaluasi hasil dan dampak yang terjadi. Siklus lengkap tampak seperti Gambar 6.



SUMBER: Restructuring Associates, 2008: 2)

Gambar 6. Tahapan Proses Pemecahan Masalah.



A. Merumuskan Masalah

Yang dimaksudkan dengan merumuskan masalah adalah bukan sekedar menyusun kalimat tentang masalah yang kita hadapi, akan tetapi mencermati dengan baik apa sebenarnya masalah itu dan baru dirumuskan dengan terinci. Walaupun tampak mudah, sebenarnya tahap ini tidak sederhana. Beberapa ahli mengatakan merumuskan masalah itu bagaikan *“fitting pieces of puzzle”*, menggandeng-gandengkan informasi atau apa yang nampak sehingga menjadi keutuhan pemahaman. Dengan perumusan yang bagus, kita akan mudah melacak penyebabnya, oleh karena itu banyak orang mengatakan dengan perumusan yang bagus setengah langkah penyelesaian sudah diperoleh.

Ungkapan seperti “sepeda motor saya mogok”, “adik saya rewel”, dan “rumah saya bising” tampak seperti masalah yang diungkapkan. Tetapi sebenarnya itu bukanlah rumusan masalah yang baik, karena mengandung ketidakjelasan apa yang dimaksud. Apa yang dimaksud mogok? Apa yang dimaksud rewel? Apa yang dimaksud rumah bising? Setiap orang dapat menafsirkan ketiga pernyataan tersebut dan sangat mungkin berbeda dengan apa yang dimaksud oleh yang mengajukan. Oleh karena itu harus diperjelas, apa gejala yang nampak dari mogok, rewel dan bising tersebut. Semakin jelas keterangan tentang masalah yang timbul akan semakin mudah kita memahaminya. Tentu saja untuk memperjelas masalah tersebut diperlukan informasi yang cukup. Misalnya kapan motor tersebut mogok, seperti apa kejadiannya dan sebagainya. Oleh karena itu, dalam merumuskan masalah diperlukan penggalan informasi.

Berbagai cara dapat dilakukan untuk mendapatkan informasi itu, misalnya dengan pengamatan terhadap motor yang

sedang mogok, adik yang sedang rewel dan rumah yang sedang bising. Dapat juga dilakukan wawancara dengan orang yang mengetahui lebih detail tentang kejadian itu. Jika yang mengetahui kejadian tersebut beberapa orang, dapat juga dilakukan curah pendapat. Intinya ingin didapatkan informasi sebanyak mungkin tentang kejadian tersebut.

Dengan adanya informasi itu sangat mungkin rumusan “motor saya mogok” berubah menjadi sebagai berikut: 1) Pagi tadi saat distater motor saya tidak hidup sama sekali, pada hal kemarin sore saat saya pakai ke rumah teman tidak apa-apa, 2) saya cek bensinya masih banyak, 3) saya coba stater berkali-kali tetap tidak mau hidup sampai accunya habis, 4) saya coba stater dengan manual juga tetap tidak mau hidup.

Dengan tambahan informasi tentang adik yang rewel, rumusan masalah menjadi: 1) siang ini adik saya rewel terus, nangis dan minta digendong dan jika diturunkan nangis lagi, 2) saya cek badannya tidak panas dan perutnya juga tidak kembung, juga tidak ada tanda-tanda pilek, 3) pagi tadi mau makan tetapi siang ini tidak mau, baru makan sedikit terus tidak mau lagi, 4) saya coba gendong dengan harapan tidur juga tidak mau tidur.

Dalam prakteknya ternyata masalah yang kita hadapi bukanlah masalah tunggal, melainkan beberapa masalah yang saling terangkai. Sebagai contoh sederhana, adik yang rewel sangat mungkin merupakan beberapa masalah yang terangkai menjadi satu. Misalnya, siang ini udara sangat panas, sehingga tidak nyaman di badan. Anak kecil biasanya tidak nyaman ketika badannya berkeringat. Mungkin juga siang ini ibu sangat sibuk, sehingga tidak sempat menyusui dengan baik, sementara adik masih memerlukan ASI sebagai asupan utama, sedangkan makan hanyalah asupan tambahan. Ketika



ibu sangat sibuk, adik digendong oleh pembantu yang tidak sependai ibu untuk menidurkan adik.

Nah jika deskripsi masalah yang terakhir ini yang benar, tampak sekali kalau informasi yang diberikan dalam rumusan masalah sebelumnya juga belum lengkap. Sekali lagi, walaupun sudah diberikan data/informasi tambahan, jika belum lengkap dapat menggiring kita pada salah dalam memahami masalah. William dan Carey (2003) memberikan contoh lucu tentang beberapa masalah yang saling merangkai menjadi satu, sebagai berikut.

Susan ingin bekerja kembali setelah tiga tahun di rumah sejak hamil besar, melahirkan dan saat ini anaknya sudah berusia lebih dua tahun. Suaminya, Jim ingin Susan kembali bekerja, tetapi ragu-ragu apakah ada tempat penitipan anak (*child care*) yang bagus dan juga ragu-ragu apakah secara finansial, menguntungkan karena mungkin gaji Susan tidak cukup atau hanya pas saja untuk membayar penitipan bayi untuk anaknya. Diam-diam Jim juga khawatir jika Susan berkarir bagus di pekerjaan, nanti dirinya tidak diperhatikan oleh Susan. Karena Jim tampak kurang mendukung saat dirinya mengatakan ingin kembali bekerja, akhirnya Susan tidak lagi berusaha mencari pekerjaan di luar rumah. Dia juga ragu-ragu apakah masih dapat bekerja dengan baik, setelah lebih tiga tahun tidak bekerja. Nah, saat keluarga tersebut kesulitan finansial, Susan marah dengan mengatakan, keadaan itu tidak akan terjadi jika Jim mengizinkan dirinya bekerja kembali.

Masalah yang dari permukaan hanya tampak bahwa keluarga Jim dan Susan kesulitan keuangan karena Susan tidak bekerja, ternyata setelah didalami merupakan serangkaian asalah yang satu dengan lainnya saling terkait.



SUMBER: Dokumen Penulis

Gambar 7. Bersitegang karena kesulitan ekonomi, namun di balik itu ada serangkaian masalah yang saling terkait.

1. Seperti padauraian di atas, kesulitan ekonomi yang dialami keluarga Jim sebenarnya hanya simtom atau gejala yang nampak. Namun di balik itu ada serangkaian masalah, antara lain Jim takut kehilangan Susan. Takut jika Susan berkarier di luar rumah nanti tidak lagi memperhatikan dirinya. Oleh karena itu Jim tidak begitu mendukung Susan untuk bekerja lagi.
2. Susan kurang percaya diri untuk bekerja kembali, setelah lebih tidak tahun tinggal di rumah merawat anaknya. Oleh karena itu ketika Jim tidak membantu mencarikan pekerjaan, Susan terus berdiam diri.
3. Sulit mendapatkan tempat penitipan anak yang bagus tetapi murah sesuai dengan penghasilan Susan jika kembali bekerja penuh waktu.



Perlu dicatat bahwa masalah dapat juga sebenarnya merupakan keinginan. Misalnya kita ingin sekali agar saat mematikan, menghidupkan dan mengatur chanel TV tidak perlu berdiri dan mendekat ke TV. Keinginan itu yang akhirnya melahirkan *remote control* TV. Contoh lain keinginan memiliki kolam ikan yang ada di dalam rumah yang akhirnya melahirkan aquarium. Keinginan untuk membangun gedung dan jembatan dengan lebih cepat, sehingga menghasilkan balok-balok beton pre fabrikasi. Keinginan menanak nasi dengan mudah yang melahirkan *rice cooker*, dan sebagainya. Jadi masalah dalam konteks ini bukan hanya masalah nyata yang kita hadapi, tetapi juga keinginan untuk memiliki sesuatu yang kita yakini lebih baik atau lebih mudah.

B. Melakukan Analisis Akar Masalah

Data dan informasi yang diperoleh dari rumusan masalah adalah gejala luar atau mungkin mirip dengan simtom dalam ilmu kesehatan. Langkah selanjutnya adalah melakukan analisis mengapa simtom itu muncul atau terjadi, dan untuk menemukan akar masalah yang sesungguhnya. Untuk tahap ini, pemahaman konsep dan teori tentang masalah yang terjadi menjadi sangat penting. Jika kembali pada contoh sepeda motor yang mogok, dalam pengertian mesin motor tidak mau hidup saat distater, maka kita harus faham bagaimana cara kerja mesin sepeda motor. Pemahaman terhadap cara kerja itu kemudian digandengkan dengan gejala yang terjadi saat mogok, sehingga diharapkan dapat ditemukan penyebab utama kenapa motor tersebut mogok.

Misalnya, mesin motor akan hidup saat distater, jika dalam silinder terjadi pembakaran. Untuk itu diperlukan udara yang telah tercampur dengan bensin dan bunga api dari busi. Ke-

luarnya bunga api (pengapian) haruslah pada posisi tertentu, yaitu saat piston berkedudukan di puncak. Nah, dalam mencari akan masalah tiga variabel itu yang perlu diketahui. Apakah bensin masih ada dan jika ada apakah karborator atau injektor yang bertugas mencampur bensin dengan udara dan kemudian memasukkan ke dalam silinder berfungsi dengan baik.

Berikutnya apakah busi memang mengeluarkan api dengan bagus. Jika ya, apakah *timing* (saat keluarnya bunga api) tepat waktu. Jika ternyata busi tidak mengeluarkan bunga api dengan bagus, perlu diteliti apakah sumber listriknya berfungsi dan kabel penyalurnya juga berfungsi. Jika busi mengeluarkan bunga api tetapi tidak sempurna, apakah memang businya sudah rusak atau setengah rusak.

Pencarian akar masalah harus dibedakan dengan penyelesaian masalah. Tahap ini harus benar-benar fokus untuk menemukan mengapa masalah itu timbul dan apa penyebab pokoknya. Jika pada Gambar 8 tampak teknisi melepas busi itu untuk mengetes apakah busi mengeluarkan bunga api ketika motor distarter. Jika teknisi membongkar karborator itu bertujuan untuk mengetahui apakah karborator berfungsi dengan baik, ketika diketahui bensin di tangki motor masih ada.



SUMBER: Dokumen Penulis

Gambar 8. Mencari sumber masalah, mengapa sepeda motor mogok.



Dalam kasus tertentu, pencarian akar masalah tidak dapat ditemukan seorang diri. Dalam kasus seperti itu, diskusi atau FGD (*focus group discussion*) dengan beberapa teman yang memiliki keahlian di bidang tersebut sangat bermanfaat. Apalagi jika masalah yang dihadapi merupakan masalah multidisiplin, sehingga diskusi antara beberapa orang dengan keahlian terkait dengan masalah itu sangat penting.

Sebagai contoh, jika kita membahas kemacetan di suatu daerah, misalnya di pertigaan jalan Ketintang dekat rel kereta api, maka dapat diduga banyak variabel yang terlibat. Misalnya perbandingan volume kendaraan pada jam berangkat kantor/menjelang sekolah dan kuliah dimulai/jam pulang kantor dengan lebar jalan, juga variabel kereta api yang lewat pada jam-jam tersebut, serta perilaku masyarakat dalam berkendara dan berjualan di tepi jalan, dan sebagainya.

Ahli transportasi tentunya dapat menganalisis apakah volume kendaraan memang *overload* di pertigaan tersebut?. Apakah karena posisi pertigaan yang sangat dekat dengan lintasan rel kereta api, sehingga saat ada kereta melintas terjadi penumpukkan kendaraan. Apakah tidak adanya petugas penjaga lintasan kereta api yang menyebabkan pengemudi sebaiknya melintas rel? **Apakah tidak adanya lampu lalu lintas (*traffic light*)** di situ sehingga pengemudi melintas saling berebutan.

Ahli tata kota dapat menganalisis, apakah rumah atau warung yang terlalu maju dan bahkan memakan jalan, sehingga menyebabkan jalan menjadi menyempit. Apakah dibiarkannya rumah-rumah liar di dekat rek itu yang menyebabkan jalan Ketintang, khususnya di sekitar rel kereta api menjadi sempit. Apakah pertigaan yang jejer di dekat rel itu dapat dimodifikasi posisinya biar tidak terlalu dekat. Apakah ban-

yaknya warung di sekitar itu menyebabkan banyak parkir sepeda motor yang mempersempit jalan.

Ahli psikologi sosial dan atau sosiologi perkotaan dapat menganalisis perilaku pengendara maupun penjual makanan/pengelola warung di sekitar itu. Mengapa pengendara tidak mau antri dan cenderung saling serobot. Mengapa saat lintasan kereta ditutup karena ada kereta melintas, pengendara cenderung memenuhi seluruh jalan, termasuk bagian yang seharusnya untuk kendaraan dari arah depan. Mengapa PT KAI tidak menempatkan petugas penjaga lintasan, pada hal itu merupakan lintasan rel yang sangat ramai dan sudah beberapa kali terjadi kecelakaan.

Jika beberapa ahli tersebut berdiskusi, dan mungkin masih perlu ahli lain atau orang atau fihak yang tinggal di sekitar pertigaan tersebut sebagai penyuplai informasi, sehingga analisis dapat dilakukan dengan komprehensif sampai menemukan akar masalahnya. Tinjauan dari berbagai aspek yang dilandasi konsep/teori yang bagus, serta data/informasi yang lengkap akan sangat membantu dalam menemukan akar masalah yang sesungguhnya.

Dari pengalaman, seringkali akar masalah yang sesungguhnya bukanlah fenomena yang nampak di keseharian. Dalam konteks pendidikan di suatu daerah, akar masalah rendahnya Angka Partisipasi ternyata bukan karena ketiadaan sekolah atau kekurangan biaya, tetapi budaya setempat yang tidak menginginkan anaknya sekolah. Dalam konteks kesehatan juga pernah ditemukan terjadinya penyakit kekurangan gizi bukan karena ketiadaan beras, tetapi saat itu tradisi masyarakat setempat yang tidak makan beras. Dalam konteks lalu lintas di Surabaya, kemacetan bukan karena jalan yang kurang lebar, tetapi kesemerawutan orang berlalu lintas yang



dibarengi banyaknya pedagang kaki lima yang menggunakan badan jalan.

Ketika yang dianggap masalah sebenarnya keinginan sebagaimana dicontohkan menghasilkan remote control TV, aquarium, *rice cooker* dan sebagainya, tentu cara pencarian akar masalah menjadi berbeda. Dalam konteks tersebut yang dijadikan akar masalah adalah kriteria atau ciri-ciri benda atau sesuatu yang diinginkan. Misalnya, munculnya aquarium dilandasi keinginan untuk melihat gerakan ikan yang dapat dinikmati sambil santai di ruang keluarga. Gerakan ikan harus dapat dilihat dengan jelas, sehingga “kolam dalam ruang keluarga” itu harus dapat diposisikan agar ikan sejajar dengan mata kita saat duduk di sofa. Dalam konteks *remote control* VT, kriterianya bendanya harus kecil dan nyaman dipegang, dan melalui benda itu harus dapat dilakukan berbagai pengaturan TV kita.

C. Mengembangkan Alternatif Pemecahan

Setelah akar masalah ditemukan, langkah berikutnya adalah mencari alternatif pemecahan yang terbaik. Dalam tahap ini kreativitas memegang peran penting. Oleh karena itu, banyak ahli mengatakan kemampuan memecahkan masalah tidak dapat dipisahkan dengan kreativitas. Buku *Restructuring Associates* (2008:4) menyatakan agar: 1) dikembangkan sebanyak mungkin alternatif pemecahan masalah (solusi), 2) kaitkan alternatif yang muncul dengan masalah yang ingin dipecahkan, dan 3) jika ada alternatif yang mirip dapat digabungkan untuk mendapatkan solusi yang lebih komprehensif.

Tidak ada patokan yang pasti bagaimana menemukan solusi yang paling baik, namun prinsip pengembangan kreativitas

dapat digunakan, yaitu “kita boleh berpikir seliar mungkin (*out of the box*) maupun mencari pemecahan yang di sekitar masalah (*inside the box*)”. Yang pokok dalam pencarian tersebut tetap berpegang pada masalah yang ingin dipecahkan. Artinya solusi itu memang dimaksudkan untuk memecahkan masalah yang dihadapi. Slogan Pegadaian “menyelesaikan masalah tanpa masalah” mungkin baik diperhatikan. Maksudnya harus dihindari bentuk penyelesaian masalah tetapi menimbulkan masalah baru.

Inspirasi dari apapun yang kita lihat seringkali juga menghasilkan solusi yang jitu. Konon tapas (pembungkus pelepah kelapa muda) yang terdiri dari lapisan serat yang bersilangan menjadi inspirasi mengembangkan logamkomposit yang lentur tetapi sangat kuat. Seorang anak muda dari Padang yang kini menjadi profesor di NUS Singapura mengembangkan bahan untuk laptop yang ringan dan tipis tetapi memiliki kemampuan sangat bagus. Konon anak muda itu, menemukan perpaduan antara Fe dan Zn tetapi tanpa Oksigen. Dia “mimpi” dengan bahan itu dapat dibuat laptop setipis kertas dan dapat diwujudkan dalam bentuk gelang pipih, sehingga sangat mudah dibawa. Bahkan dia mimpi bisa menemukan bahan serupa dari organik, sehingga besuk file data dapat disimpan di bawah kulit kita. Untuk hal-hal yang *out of the box*, fenomena Gojek dan Bukalapak dapat menjadi contoh. Siapa yang membayangkan ojek yang bertebaran dan sangat individual dapat disatukan dengan Gojek. Siapa yang membayangkan jual beli dapat difasilitasi secara online dan aman oleh Bukalapak.



Buka Lapak .com

SUMBER: Dokumen Penulis

Gambar 9. Gojek dan bukalapak sebagai contoh solusi *out of the box*.

Namun tidak semua solusi harus *out of the box*, uraian Boyd dan Goldenberg (2013) dapat menjadi contoh. Melalui buku berjudul *Inside the Box*, mereka menunjukkan bahwa banyak cara di sekitar kita untuk memecahkan masalah yang kita hadapi. Mereka menunjukkan lima cara, yaitu 1) *substruction*, 2) *division*, 3) *multiplication*, 4) *task unification*, dan 5) *attribute dependency*. Bahkan mereka memberi contoh sederhana, kalau kita ingin membuka skrup sedangkan tidak punya obeng bagaimana. Kita dapat menggunakan uang koin atau potongan kuku. Kalau kita tidak kuat membuka ban mobil karena murnya sulit dibuka bagaimana. Kita dapat menggunakan pipa untuk menyambung tangkai kunci ban, sehingga torsi pembukanya lebih besar.



SUMBER: Dokumen Penulis

Gambar 10. Jika tangkai kunci ban disambung dengan pipa akan lebih ringan.

Yang dimaksud dengan *substruction* adalah menghilangkan komponen atau langkah yang tidak penting tetapi fungsi tetap berjalan optimal. Biasanya *substruction* digunakan untuk langkah penghematan atau bahasa kerennya efisiensi. Penerbangan murah (*low cost carrier/LCC*) seperti Air Asia dan Linor Air adalah contoh penerapan prinsip *substruction*. Penerbangan LCC berusaha menghilangkan servis yang bukan utama, sehingga dapat menurunkan harga tiket. Layanan makan/minum di pesawat, layanan prima saat check in, dan layanan lain yang bukan utama dihilangkan. Contoh lain untuk *substruction* yang sekarang sangat populer adalah *budget hotel*. Dengan asumsi banyak orang masuk hotel sekedar untuk tidur dan atau istirahat, maka layanan seperti kolam renang, telepon di kamar, almari yang besar, kulkas dan sebagainya

dapat dihilangkan, sehingga biaya menginap menjadi sangat murah.

Yang dimaksud dengan *division* adalah memisahkan satu bagian dari benda atau organisasi induk agar mudah ditangani. *Remote control* untuk TV, AC, kipas angin dan sejenisnya adalah contoh inovasi *division* dalam kehidupan sehari-hari. Dengan adanya *remote control* kita dapat mengatur peralatan dari jarak jauh. Kunci mobil bahkan kunci pintu gerbang sekarang mengarah ke pola itu. Yang lebih canggih adalah *control room* untuk penerbangan ruang angkasa yang dapat mengendalikan robot di bulan.

Multiplication adalah langkah menggandakan suatu komponen agar suatu alat berfungsi lain. Contoh sederhana adalah sepeda roda empat untuk anak kecil. Dengan menambahkan dua roda kecil, yang pada dasarnya penggandaan roda asli, sepeda dapat digunakan anak-anak dan tidak takut jatuh. *Spion* mobil untuk parkir, *bollpoint* dengan isi warna warni serta *dispencer* air minum adalah contoh lain dari *multiplication*.



SUMBER: Dokumen Penulis

Gambar 11. Pola-pola inovasi inside the box.

Task unification adalah cara lain untuk efisiensi, namun bukan dengan mengurangi komponen melainkan menggabungkan beberapa fungsi menjadi satu. Contoh sederhana adalah sampo yang digabungkan dengan *conditioner*, penggabungan *printer* dengan *scanner*, *handphone* yang dapat juga un-

tuk memfoto dan sebagainya. Tas punggung yang sekarang populer sebenarnya dapat juga diartikan sebagai model ini yang menggabungkan tas kerja/sekolah dengan koper kecil, sehingga dapat digunakan membawa barang-barang yang semula harus menggunakan tas kantor/sekolah dan koper kecil.

Attribute dependency adalah inovasi yang sekarang sangat populer, yaitu memuati suatu alat dengan fungsi-fungsi lain, tanpa banyak mengubah benda aslinya. Handphone yang sekarang dapat GPS, *mobile banking* dan Gojek adalah beberapa contoh dalam kehidupan sehari-hari. Kartu ATM sekarang tidak hanya untuk menarik uang tunai, tetapi juga dapat untuk transfer antar rekening.

Dalam prakteknya antara kelima model inovasi *inside the box* itu dapat digabungkan, dan bahkan antara *inside the box* dan *out of the box* juga dapat digabungkan. Inovasi pada handphone kita sebenarnya merupakan gabungan antara beberapa pola yang ditunjukkan oleh Boyd dan Goldenberg. Bukankah handphone sekarang sudah berfungsi sebagai tustel untuk memfoto, tape recorder untuk merekam suara maupun mengeluarkannya, mengetik dan membuat gambar seperti komputer dan masih banyak lagi.

D. Memilih Alternatif yang Paling Tepat

Ketika alternatif-alternatif pemecahan sudah ditemukan, langkah berikutnya adalah memilih alternatif mana yang dipilih untuk dilaksanakan. Walaupun tinggal memilih, tahap ini juga memerlukan pertimbangan yang komprehensif. Buku *Restructuring Associates* (2008) menyarankan dua kriteria dalam memilih alternatif solusi, yaitu: 1) secara teknis dapat dilaksanakan, dan 2) dapat diterima oleh yang melaksanakan



maupun orang-orang yang terkait dengan masalah itu.

Secara teknis dapat dilaksanakan artinya: 1) hasilnya diyakini dapat menyelesaikan masalah dengan tuntas, 2) dapat dilakukan dalam rentang waktu yang tersedia, 3) dapat dilaksanakan dengan biaya dan peralatan yang tersedia atau dapat disediakan, 4) pemecahan solusi itu tetap baik jika terjadi perubahan situasi, dan 5) solusi itu tidak memunculkan masalah baru.

Banyak pemecahan masalah yang ternyata memunculkan masalah baru, baik itu disadari maupun tidak. Pada tahun 1960an ada wabah tikus yang menyerang tanaman padi. Untuk mengatasinya petani menggunakan pestisida yang waktu itu dikenal dengan nama endrin. Petani mencampur pestisida itu dengan apa saja yang disukai tikus, misalnya nasi, singkong, potongan kepiting dan sebagainya. Memang hama tikus mereda, tetapi yang mati tidak hanya tikus, tetapi juga burung, ular dan binatang lain yang ikut makanan yang ditebar petani atau binatang yang makan bangkai tikus. Jadi pemecahan masalah hama tikus memunculkan masalah baru yaitu matinya berbagai jenis burung.

Contoh lain adalah *foging* yang dilakukan untuk mengatasi nyamuk penyebab demam berdarah ternyata menimbulkan dampak negatif. Jadi disatu sisi *foging* menyelesaikan masalah demam berdarah tetapi menimbulkan masalah lain, yaitu polusi zat tertentu. Demikian pula obat yang digunakan untuk penyakit tertentu sering punya dampak, sehingga diperingatkan tidak boleh untuk orang-orang yang punya indikasi penyakit tertentu.

Kemudahan dalam pelaksanaan juga menjadi pertimbangan pemilihan alternatif. Jangan sampai alternatif yang dipilih sulit dilaksanakan, memerlukan ahli yang tidak mu-

dah didapat atau memerlukan peralatan canggih yang sulit diperoleh atau memerlukan waktu yang lama. Apalagi kalau masalah yang terjadi itu mendesak dan harus segera dapat diselesaikan, sementara di lokasi itu ketersediaan sumberdaya sangat terbatas. Sebagai contoh, ketika mobil rusak di daerah terpencil idealisme memperbaiki dengan komponen orisinal dan peralatan canggih tentu kurang tepat.



SUMBER: Dokumen Penulis

Gambar 12. Memperbaiki mobil di hutan tidak dapat meminta alat canggih dan komponen orisinal

Biaya yang tersedia seringkali menjadi pertimbangan penting dalam pemilihan alternatif pemecahan masalah. Jika anggaran sangat terbatas, tentu sulit untuk melaksanakan alternatif yang berbiaya mahal. Orang Surabaya sering berkelakar “mudah minta bagus”, artinya jika dana terbatas, maka pilihan tentu sangat terbatas. Sebaliknya jika tersedia biaya banyak, maka pilihan yang ideal dapat dilaksanakan.



Jika masalah dapat diselesaikan, maka orang yang terkait dengan masalah itu haruslah mendapatkan manfaat. Oleh karena itu solusi yang dipilih harus dapat diterima oleh mereka yang mengerjakan maupun yang terkena dampaknya. Beberapa prinsip yang perlu dipastikan terkait dengan itu adalah: 1) pelaksana maupun mereka yang terkait mendukung solusi yang dipilih, 2) risiko yang mungkin terjadi dapat dikendalikan, dan 3) solusi itu berserta dampaknya memberi manfaat kepada mereka terkait maupun masyarakat secara umum.

Penerimaan pihak terkait terhadap solusi yang dipilih sangat penting untuk menghindari penolakan saat pelaksanaan. Memang tidak mudah membuat semua pihak menerima solusi yang dipilih, karena mereka memiliki berbagai sudut pandang dan kepentingan. Oleh karena itu tahapan sosialisasi dan diskusi konstruktif dengan berbagai pihak terkait merupakan bagian penting. Contoh yang paling banyak kita saksikan adalah penertiban pedagang kaki lima yang seringkali memancing perdebatan dari berbagai pihak. Dalam konteks seperti itu kepentingan orang banyak harus menjadi prioritas.

Risiko dari dampak alternatif yang diambil harus dapat diantisipasi dan dikendalikan. Kembali pada contoh penertiban pedagang kaki lima sebagai solusi kemacetan jalan, tentu berdampak pada nasib pedagang yang ditertibkan. Harus diperhitungkan bagaimana nasib mereka, kemana mereka harus berdagang dan sebagainya. Penyediaan tempat berdagang di lokasi lain yang tidak mengganggu ketertiban merupakan salah satu bagian dari solusi tersebut.



SUMBER: Dokumen Penulis

Gambar 13. Solusi penertiban pedagang kaki lima yang sering menimbulkan penolakan dari pedagang.

E. Melaksanakan Pemecahan Masalah

Tahap pelaksanaan pemecahan masalah haruslah direncanakan dengan baik, misalnya 1) apa saja kegiatan yang akan dilaksanakan dan bagaimana tahapannya, 2) siapa yang melaksanakan setiap tahapan tersebut dan bagaimana koordinasinya, 3) kapan kegiatan akan dimulai dan bagaimana jadwal kerjanya, 4) kapan kegiatan akan diselesaikan dan apa saja indikator milestone-nya, dan 5) apa saja kegiatan utama atau penting dalam proses itu dan bagaimana melaksanakannya.

Jika kegiatan cukup banyak, maka koordinasi menjadi sangat krusial. Oleh karena itu dalam proyek yang besar diperlukan orang atau tim yang secara khusus mengkordinasikan kegiatan yang banyak dan saling terkait tersebut. Dengan koordinasi yang baik, saling tumpang tindih kegiatan dapat dihindari dan yang penting kegiatan yang menjadi prasyarat

kegiatan lain maka koordinasi menjadi sangat penting. Misalnya pembersihan jalan yang berlubang haruslah selesai sebelum penambalan dimulai. Jika peralatan dan orang yang bertugas menambal sudah siap, sementara pembersihan belum selesai, tentu membuat kegiatan tidak efisien.

Biasanya dalam suatu kegiatan yang besar ada bagian



SUMBER: Dokumen Penulis

Gambar 14. Pemasangan gelagar jembatan sebagai bagian utama harus mendapat perhatian khusus.

kegiatan yang disebut kegiatan pokok atau kegiatan utama. Misalnya, pada pembangunan jembatan pemasangan gelagar merupakan kegiatan utama, karena merupakan gelagar menentukan kekuatan jembatan. Oleh karena itu pengerjaan dan pemasangan gelagar harus mendapat perhatian khusus, untuk memastikan kualitas maupun jadwal pengerjaannya. Contoh lain, pada pembersihan selokan untuk mengatasi banjir, maka penumpukan lumpur di pinggir jalan dan pengangkutan keluar salah satu kegiatan utama karena akan meng-

ganggu lingkungan. Oleh karena itu harus diperhitungkan dengan cermat, kapan dilakukan dan siapa yang melakukan.

F. Evaluasi Hasil dan Dampak

Setelah alternatif pemecahan masalah yang dipilih dilaksanakan, maka kita harus melakukan evaluasi, baik hasil yang dicapai maupun dampaknya. Dampak yang diharapkan maupun dampak yang mungkin tidak kita harapkan. Evaluasi sebaiknya dilakukan sejak awal pekerjaan dimulai sampai selesai, sehingga dapat menjadi dasar yang kuat untuk perbaikan proses pekerjaan. Dalam bahasa pendidikan, evaluasi tidak hanya sumatif tetapi juga formatif yang bertujuan untuk memperbaiki proses pembelajaran.

Setiap milestone atau bagian pokok pekerjaan sedang dilaksanakan, maka evaluasi seharusnya lebih intensif, agar bagian itu berjalan dengan baik dan dengan hasil sebaik-baiknya. Bukankah bagian itu sangat menentukan keseluruhan hasil pekerjaan. Kembali pada contoh pembuatan jembatan, kesalahan atau kurang baiknya gelagar baik mutu maupun pemasangannya akan sangat berpengaruh kepada kualitas jembatan secara keseluruhan.

Ketika pekerjaan sudah selesai atau mendekati selesai, harus dilakukan evaluasi apakah betul-betul dapat menyelesaikan masalah dan apa dampak samping yang muncul. Misalnya dalam pekerjaan penertiban pedagang kaki lima untuk memperlancar lalu lintas, apakah setelah pedagang kaki lima tertib, lalu lintas menjadi lancar. Jika tidak berarti ada faktor lain yang dalam tahap analisis akar masalah terlewatkan. Oleh karena itu, harus dilakukan kajian ulang untuk menemukannya. Dengan kata lain, kita harus mengulangi langkah dari tahap awal siklus lagi.



SUMBER: Dokumen Penulis

Gambar 15. Jalan MERR ternyata tidak dapat sepenuhnya menyelesaikan kemacetan di wilayah Surabaya Timur

Di Surabaya ada contoh menarik ketika pembuatan jalan MERR diharapkan sebagai solusi kemacetan di Surabaya Wilayah Timur. Ternyata sekarang jalan MERR justru sering macet, sehingga kita perlu melakukan kajian ulang yang lebih komprehensif mengapa terjadi kemacetan di Surabaya Timur. Sangat mungkin ada variabel yang dulu tidak diperhitungkan, sehingga solusi itu tidak dapat sepenuhnya memecahkan masalah.

BAB IV

PENTINGNYA KETERAMPILAN PEMECAHAN MASALAH DI PERGURUAN TINGGI

Pada beberapa dekade ini, pendidikan tinggi lebih menekankan pada pengembangan keterampilan generik atau atribut lulusan, termasuk kemampuan komunikasi, perspektif global, pemecahan masalah, kerja sama tim, dan tanggung jawab sosial. Ketergantungan pada kurikulum berbasis konten bukanlah upaya yang tepat bagi dunia yang berubah dengan cepat (Lowe, 1999).

Tujuan utama pendidikan adalah untuk membantu mahasiswa belajar dengan cara yang memungkinkan mereka untuk menggunakan apa yang sudah mereka pelajari dalam memecahkan masalah pada situasi baru. *Problem solving* adalah dasar untuk pendidikan, oleh karena itu dosen diharapkan mampu mengembangkan kemampuan mahasiswa untuk memecahkan masalah.

Keterampilan pemecahan masalah yang baik adalah yang mampu memberdayakan mahasiswa pada pendidikan, profesi, dan kehidupan pribadi mereka. Secara nasional dan internasional, ada pengakuan yang berkembang bahwa jika pendidikan tujuannya untuk menghasilkan pemikir terampil dan inovator dalam ekonomi global yang cepat berubah, maka keterampilan pemecahan masalah lebih penting daripada yang lainnya. Kemampuan untuk memecahkan masalah dalam berbagai konteks pembelajaran sangat penting untuk pengembangan pengetahuan, pemahaman dan kinerja. Memwajibkan mahasiswa untuk terlibat dengan pemecahan masalah kompleks dan otentik mendorong mereka untuk meng-



gunakan pengetahuan mereka melalui cara-cara inovatif dan kreatif dan meningkatkan pemahaman yang mendalam (Crebert, G., Patrick, C.-J., Cragnolini, V., Smith, C., Worsfold, K., & Webb, F., 2011).

Dari sumber yang sama dinyatakan bahwa, dalam laporan terbaru, pengusaha di perusahaan-perusahaan kecil, menengah, dan besar, telah mengidentifikasi aspek-aspek pemecahan masalah berikut sebagai hal penting untuk keberhasilan dalam organisasi mereka, antara lain:

- 1) Mengembangkan kreativitas, solusi inovatif;
- 2) Mengembangkan solusi praktis;
- 3) Menunjukkan kemandirian dan inisiatif dalam mengidentifikasi masalah dan memecahkan masalah;
- 4) Memecahkan masalah dalam tim;
- 5) Menerapkan berbagai strategi untuk memecahkan masalah;
- 6) Menggunakan matematika termasuk penganggaran dan pengelolaan keuangan untuk memecahkan masalah;
- 7) Menerapkan strategi di berbagai bidang pemecahan masalah.

Jonassen (1997) mengemukakan, dalam pengertian yang paling umum, masalah (problem) adalah sesuatu yang tidak diketahui yang dihasilkan dari situasi di mana seseorang berusaha untuk memenuhi kebutuhan atau mencapai tujuan. Namun, masalah dapat menjadi masalah bila ada “felt need” yang memotivasi orang untuk mencari sebuah solusi agar dapat menghilangkan kesenjangan/perbedaan.

Masalah secara tradisional didefinisikan menjadi domain masalah, jenis masalah, proses pemecahan masalah, dan solusi. Domain masalah (*problem domain*) terdiri dari konten (konsep, aturan, dan prinsip) yang mendefinisikan elemen-

elemen masalah. Jenis masalah (*problem type*) menggambarkan kombinasi konsep dan aturan serta prosedur untuk bekerja dalam rangka memecahkan masalah. Misalnya, reaksi oksidasi dalam kimia merupakan jenis masalah yang diselesaikan dalam aturan yang mirip. Proses pemecahan masalah bergantung pada pemahaman *problem solver* dan representasi dari jenis masalah, termasuk pemahaman pada rumusan masalah dan tujuan. Hal ini, bersama dengan satu set operator bergerak dari keadaan awal ke arah tujuan, yang dikenal sebagai ruang masalah (*problem space*) atau skema masalah (*problem scheme*). Ruang masalah adalah “*the fundamental organizational unit of all human goal-oriented activity*” (Newell, 1980). Dengan praktik sepanjang waktu, *problem solver* membangun representasi atau kemamalah yang lebih kaya, yang dapat mereka terapkan dalam cara yang lebih prosedural atau otomatis. Oleh karena itu, para ahli berbeda dengan para pemula dalam menyelesaikan masalah karena skema masalah mereka yang lebih baik memungkinkan mereka untuk mengenali situasi masalah sebagai bagian dari kelompok/kelas masalah tertentu. Para pemula, di sisi lain, memiliki skema masalah yang kurang, sehingga tidak mampu mengenali masalah yang dinyatakan, mereka harus bergantung pada strategi pemecahan masalah secara umum (Sweller, 1988).

Solusi dari suatu masalah menggambarkan tujuan *problem solver*. Solusi mungkin konvergen (hanya satu solusi yang sudah dikenal), atau mungkin divergen (satu dari beberapa solusi yang dapat diterima). Atribut penting pemecahan masalah adalah bahwa solusi untuk masalah ini tidak nampak atau ditentukan dalam pernyataan masalah, sehingga mahasiswa harus mengidentifikasi tidak hanya sifat masalah, na-



mun juga solusi yang dapat diterima, dan proses untuk sampai pada tahap itu.

Penekanan baru pada keterampilan generik ditujukan untuk mengatasi kebutuhan mendesak bagi para profesional agar dapat menemukan solusi yang realistis untuk masalah di dunia nyata yang kompleks. Jonassen (2002) bahkan lebih jauh menyatakan, *“I believe that the only legitimate goal of professional education, either in universities or professional training, is problem solving.”* Dengandemikian, pendidik di perguruan tinggi (dosen) perlu hati-hati memeriksa metode mereka dalam mengajarkan pemecahan masalah, serta jenis masalah yang mereka pilih untuk mahasiswa, jika ingin menghasilkan lulusan yang berhasil dalam dunia kerja yang modern, masyarakat, dan kehidupan secara umum.

BAB V

APAKAH KETERAMPILAN PEMECAHAN MASALAH?

Mahasiswa memerlukan keterampilan untuk mentransfer kemampuan memecahkan masalah pada satu konteks ke situasi dan konteks baru yang berbeda. Pemecahan masalah secara efektif menuntut mahasiswa untuk mengidentifikasi, mendefinisikan dan memecahkan masalah dengan menggunakan logika sekaligus lateral dan berpikir kreatif. Pada proses ini, mahasiswa berada pada pemahaman mendalam tentang area topik dan membangun pengetahuan dan pemahaman baru yang pada akhirnya mereka dapat mengambil keputusan.

Ada perbedaan penting antara pemecahan “soallatihan” (*exercise solving*) dan memecahkan ‘masalah’ (*problem solving*). Yang pertama, solusi biasanya telah ditentukan sebelumnya, dengan “rute yang terdefinisi dengan baik untuk solusi dan mahasiswa hanya mengikuti rumus”. Sedangkan yang kedua, solusi sering kabur, terbuka, tidak terstruktur dan one-off, tanpa hasil yang bisa diprediksi (Mourtos, N.J., DeJong Okamoto, N., & Rhee, J., 2004).

Masalah terdefiniskan (*defined problems*) memiliki struktur yang jelas, mulai dan tujuannya ditentukan dengan jelas, juga serangkaian langkah-langkah yang digunakan untuk bergerak melalui masalah. Contoh masalah terdefiniskan misalnya dalam aljabar, yang memiliki hanya satu jawaban yang benar. Melalui penggunaan algoritma (prosedur langkah-demi-langkah), masalah dapat diselesaikan dengan benar. Sebaliknya, masalah di dunia nyata biasanya tidak didefinisi-

kan secara jelas dan memiliki spesifikasi yang samar-samar, tujuan yang tidak pasti, dan tidak ada serangkaian metode untuk menyelesaikannya. Pemecahan masalah melibatkan kesalahan, ketidakpastian, bahkan jika mahasiswa akhirnya berhasil, kemungkinan mereka akan merasa tidak nyaman, atau berisiko, karena mereka berusaha untuk berdamai dengan proses pemecahan masalah yang akan mereka hadapi di tempat kerja.

Apa pun bentuk masalah dan apa pun pendekatan yang digunakan untuk membantu mahasiswa mengembangkan keterampilan pemecahan masalah mereka, penting untuk mengenalkan dan memahamkan pada mahasiswa tentang perbedaan antara penyelesaian soal latihan dan menyelesaikan masalah.

Tabel 1: Perbedaan penyelesaian latihan soal (*exercise solving*) dan penyelesaian masalah (*problem solving*) (Mourtos, N.J., DeJong Okamoto, N., & Rhee, J., 2004).

Exercise Solving	Problem Solving
Proses yang digunakan untuk memperoleh jawaban hanya satu, dan hanya satu jawaban yang benar berdasarkan data yang diberikan.	Proses yang digunakan untuk mendapatkan jawaban terbaik tidak diketahui, tunduk pada beberapa kendala.
Situasinya "well-defined". Ada pernyataan masalah yang eksplisit dan semua informasi yang diperlukan (diketahui dan tidak diketahui).	Situasinya "ill-defined". Mungkin ada beberapa ambiguitas dalam informasi yang diberikan. Siswa harus mendefinisikan masalah sendiri. Asumsi mungkin perlu dibuat tentang apa yang diketahui dan apa yang perlu ditemukan.
Siswa telah mengalami latihan yang sama dalam buku-buku, di kelas atau di pekerjaan rumah.	Konteks dari masalah adalah hal-baru (siswa tidak mengalami situasi ini sebelumnya).

Exercise Solving	Problem Solving
Latihan sering meresepkan asumsi yang akan dibuat, prinsip yang harus digunakan, dan kadang-kadang bahkan tersedia petunjuk.	Tidak ada pernyataan eksplisit dalam masalah yang memberi tahu siswa tentang pengetahuan/teknik/keterampilan apa yang digunakan dalam rangka memecahkan masalah.
Biasanya ada satu pendekatan yang memberikan jawaban yang benar.	Mungkin ada lebih dari satu-pendekatan yang valid.
Metode yang biasa digunakan adalah untuk mengingat penyelesaian yang sudah familiar/akrab dari latihan yang sudah pernah dikerjakan sebelumnya.	Algoritma untuk menyelesaikan masalah tidak jelas.
Latihan soal melibatkan satu bidang (mata kuliah) dan pada banyak kasus hanya satu topik dari bidang tersebut.	Integrasi pengetahuan dari berbagai mata kuliah (bidang) mungkin diperlukan untuk mengatasi semua aspek dari masalah.
Keterampilan komunikasi tidak penting.	Membutuhkan keterampilan komunikasi lisan dan/atau tertulis untuk menyampaikan esensi masalah dan menyajikan hasil.

BAB VI

BAGAIMANA MENGAJARKAN KETERAMPILAN PEMECAHAN MASALAH?

Memecahkan masalah melibatkan baik keterampilan analitis maupun keterampilan kreatif. Keterampilan pemecahan masalah yang efektif adalah tentang membuat pilihan dalam berbagai situasi. Tidak hanya kemampuan memecahkan masalah yang berguna dalam konteks ilmiah, tetapi juga kemampuan yang dapat membantu mahasiswa memahami dan mengembangkan solusi ketika menghadapi banyak masalah hidup atau tantangan dalam lingkungan yang bervariasi dan bermasalah. Apapun situasi pemecahan masalah yang mungkin timbul bagi mahasiswa, mereka perlu menyadari beberapa langkah mendasar untuk memecahkan masalah dalam situasi yang kompleks, otentik, dan beragam.

A. Kebutuhan pada Tipe Masalah yang *Ill-defined*

Kecenderungan ke arah praktek berulang-ulang pada pemecahan masalah rutin sebagai pendekatan tradisional dalam pengajaran sains telah diteliti sebelumnya. Kebutuhan lulusan sains untuk dapat memecahkan masalah dunia nyata yang interdisipliner dan kompleks, yang akan mereka hadapi ketika mereka memasuki dunia kerja, dikemukakan oleh Zoller (2000). Jenis-jenis masalah di mana mahasiswa diminta untuk memecahkan harus menjadi pertimbangan utama dalam mengembangkan keterampilan pemecahan masalah yang bisa dialihkan (*transferable*).

Untuk tujuan ini, Jonassen (2000) memberikan klasifikasi jenis masalah dan karakteristiknya. Jenis masalah yang di-

identifikasi meliputi logika, algoritmik, aturan-penggunaan (*rule-using*), pengambilan keputusan, pemecahan masalah, diagnosis, analisis kasus, desain, dilema, dan cerita. Untuk tujuan tersebut, cukup mempertimbangkan berbagai masalah yang berbeda di sepanjang kontinum dari *well-defined* sampai *ill-defined*. Masalah yang *well-defined* adalah masalah-masalah yang biasanya terlihat pada akhir bab dalam buku teks mahasiswa, dan dirancang untuk belajar mandiri dan untuk penguatan konsep-konsep kunci. Biasanya masalah dalam kategori ini menghadirkan semua unsur situasi; menuntut sejumlah keterampilan, aturan, dan prinsip; dan memerlukan solusi yang tepat melalui proses solusi yang ditentukan dalam domain pengetahuan yang *well-defined*.

Sebaliknya, masalah yang tidak jelas (*ill-defined*) mengharuskan mahasiswa untuk menafsirkan beberapa elemen masalah dan mungkin memiliki beberapa solusi atau pendekatan. Karena mungkin aturan dan prinsip yang dibutuhkan untuk penyelesaian tidak jelas, mahasiswa perlu berpikir secara strategis, menggunakan keterampilan metakognitif, dan mempertahankan solusinya.

Secara umum, masalah tertentu berada pada suatu spektrum berkisar antara dua jenis masalah yang ekstrim tersebut. Tabel 2 menunjukkan beberapa perbedaan karakteristik *well-defined* dan *ill-defined*. Perkembanganketerampilan pemecahan masalah tingkat tinggi mengharuskan mahasiswa diberikan masalah terbuka (*open-ended*) atau tidak jelas (*ill-defined*).



Tabel 2. Beberapa karakteristik tipe masalah yang berbeda (Hollingworth & McLoughlin, 2005)

Karakteristik	Masalah "Well-Defined"	Masalah "Ill-Defined".
Data	Lengkap	Tidak lengkap atau tidak diberikan
Domain pengetahuan	Well-defined	Ill-defined
Aturan dan prinsip	Aturan dan prinsip yang terbatas dalam pengaturan yang terorganisasi	Ketidaktertuan konsep dan prinsip yang dibutuhkan untuk penyelesaian
Proses solusi	Familiar; metode dapat diketahui dan dipahami	Tidak familiar; tidak ada cara yang eksplisit untuk bertindak
Jawaban	Tujuan jelas, konvergen; memiliki sebuah jawaban yang benar	Penyelesaian tidak tentu, ganda atau tidak ada solusi; perlu membuat penilaian dan evaluasi.

Hal ini tidak berarti bahwa mempraktekkan pemecahan masalah yang rutin dan "well-defined" tidak bermanfaat bagi siswa. Analisis dari Taconis, Ferguson-Hessler Broekkamp (2001) menunjukkan bahwa pengetahuan dalam domain yang "well-structured" adalah penting dalam pemecahan masalah. Praktek dalam pemecahan masalah tersebut didukung dengan lingkungan belajar yang layak, dapat membantu pengembangan tersebut.

Pada tahun pertama, saat mahasiswa sedang berjuang

untuk membangun dasar-dasar pengetahuan yang “well-organized”, adalah penting membiarkan mahasiswa memiliki waktu yang cukup dan berpraktek dengan konsep-konsep, agar dapat mengembangkan pemahaman yang bermakna. Mayer (1997) menyarankan, merupakan ide yang salah dari otomatisasi awal (*prior automatization*), yaitu bahwa mahasiswa hanya dapat mengembangkan keterampilan tingkat tinggi setelah mereka menguasai prasyarat keterampilan tingkat rendah. Oleh karena itu, sangat penting memberi kesempatan pada mahasiswa untuk mengatasi masalah di dunia nyata dan latihan rutin yang tidak sederhana. Terdapat bukti bahwa keterampilan lebih lanjut diperlukan untuk sukses dalam pemecahan masalah yang “ill-defined”.

B. Merancang Masalah untuk Dipecahkan Mahasiswa

Siswa mengembangkan keterampilan pemecahan masalah melalui tugas yang:

1. Memiliki nilai yang terlihat dan berguna di dunia nyata;
2. Dapat dicapai;

Menantang mereka untuk menampilkan pemahaman dan penggunaan keterampilan yang penting dalam domain mereka;

3. Membantu mereka menjadi sadar terhadap berbagai keterampilan generik lainnya yang mereka gunakan selama proses pemecahan masalah (misalnya kerja sama tim, komunikasi, kemampuan analisis dan lain-lain); dan
4. Diambil dari kegiatan otentik yang akan membantu mereka belajar untuk mengelola kompleksitas dan keragaman. Mahasiswa akan membutuhkan bantuan dan dukungan dalam proses ini.

Jonassen (1997) mengajukan langkah-langkah yang dapat



digunakan sebagai panduan dalam merancang dan mengembangkan pembelajaran dengan problem solving yang ‘well-structured’ dan yang ‘ill-structured’.

Untuk jenis *well-structured*, langkah-langkah yang dikemukakan Jonassen meliputi:

Langkah 1: Mengkaji komponen prasyarat: konsep, aturan, dan prinsip.

Langkah 2: Menyajikan model domain masalah: Konseptual atau kasual.

Langkah 3: Pemecahan masalah model kinerja dalam contoh kerja.

Langkah 4: Menyajikan masalah-masalah praktis.

Langkah 5: Mendukung pencarian untuk solusi.

Langkah 6: Merefleksikan perumusan masalah dan solusi masalah.

Beberapa contoh masalah yang *well structured* ditampilkan dalam lampiran, dalam bentuk aslinya.

Untuk jenis yang *ill-structured*, langkah-langkahnya adalah sebagai berikut:

Langkah 1: Peserta didik mengartikulasikan ruang lingkup masalah dan kendala kontekstual.

Langkah 2: Mengidentifikasi dan meklarifikasi alternatif pendapat, posisi, dan perspektif

pemangku kepentingan (stakeholders).

Langkah 3: Menghasilkan solusi masalah yang mungkin.

Langkah 4: Menilai keberlangsungan alternatif solusi dengan membangun argumen dan mengartikulasikan keyakinan personal.

- Langkah 5: Memonitor ruang lingkup masalah dan pilihan-pilihan solusi.
- Langkah 6: Mengimplementasikan dan memonitor solusi.
- Langkah 7: Adaptasi solusi

Contoh untuk masalah yang *ill-structured* juga akan dilampirkan dalam buku ini, dalam bentuk aslinya.

Dalam implementasinya, proses untuk “ill-structured problems” adalah sebagaimana pada tabel berikut:

Tabel 3. Implementasi proses untuk masalah yang “ill-structured” (Jonassen 1997)

Perancang/Pengembang	Pebelajar
Mengartikulasi domain masalah Mengenalkan kendala-kendala masalah Melokalisir, memilih, mengembangkan kasus	
Membangun dasar pengetahuan kasus?mempresentasikan pada pebelajar	Mengartikulasi tujuan/memverifikasi masalah Menghubungkan tujuan masalah dengan domain masalah Mengklarifikasi alternatif perspektif Menghasilkan solusi masalah
Menyediakan sumber-sumber pengetahuan	Mengumpulkan bukti untuk mendukung/menolak posisi
Mendukung pembentukan argument	Menentukan validitas/membangun argumen Mengimplementasikan dan memonitor solusi Mengadaptasi solusi
Mengakses solusi masalah	



C. Menyusun Tugas Pemecahan Masalah

Pemecahan masalah adalah proses berulang-ulang atau bersiklus. Berbagai langkah dalam proses diuraikan di bawah ini perlu dilakukan dan ditinjau kembali dari waktu ke waktu.

Tabel 4. Tahapan dalam proses pemecahan masalah
(University of Washington, 2003)

Tahapan	Keterangan
Mengidentifikasi masalah	Apakah menyajikan masalah yang sudah pasti atau meminta mahasiswa untuk mengidentifikasi sendiri.
Mendefinisikan masalah	<p>Meminta mahasiswa untuk menyajikan masalah dengan kata-kata mereka sendiri, mendefinisikan kata-kata kunci, istilah dan konsep. Mahasiswa harus bertanya pada diri sendiri pertanyaan-pertanyaan seperti:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Apayang sudah saya ketahui tentang masalah atau pertanyaan ini? 2) Apa yang perlu saya ketahui agar secara efektif bisa mengatasi masalah atau pertanyaanini? 3) Sumber apa yang bisa saya akses untuk menentukan solusi yang diusulkan atau hipotesis? <p>Dalam tahap ini, pernyataan masalah yang sangat terfokus sangat diperlukan, meskipun pernyataan itu akan melalui serangkaian perubahan sebagai informasi baru yang diakses dan diproses.</p>

Tahapan	Keterangan
Mengumpulkan, mengevaluasi dan mengorganisasikan informasi tentang masalah tersebut	Menentukan informasi apa yang relevan, berguna dan benar-benar penting untuk memecahkan masalah; mengambil informasi dari bahan cetak, web, dan sumber-sumber lain; mengklasifikasikan dan mengkategorikan informasi yang relevan.
Menciptakan atau memilih sebuah strategi untuk memecahkan masalah	Meminta mahasiswa untuk mengumpulkan contoh-contoh masalah yang mirip dan strategi yang digunakan untuk memecahkannya.
Mengalokasikan sumber-sumber untuk memecahkan masalah	Mendorong mahasiswa untuk mengembangkan jadwal, rencana aksi, laporan kemajuan, dan alokasi peran untuk memastikan masalah tersebut diselesaikan secara memuaskan.
Memonitor proses pemecahan masalah	Meminta mahasiswa untuk menyerahkan laporan kemajuan secara teratur atau <i>update</i> untuk memastikan tenggat waktu terpenuhi. Hal ini membutuhkan penyerahan dokumen reflektif pada isu-isu proses sebagai bagian dari penilaian mereka.
Mengevaluasi penyelesaian final	Meminta mahasiswa untuk mengevaluasi solusi akhir untuk masalah dari berbagai perspektif (misalnya, seorang akuntan, manajer, peneliti, pengguna akhir, agen periklanan) untuk menguji validitasnya dalam berbagai konteks.

Langkah yang lebih sederhana yang diajukan oleh Comprehensive Public Training Program (CPTP) (2014), meliputi:

1. Mendefinisikan masalah (*define the problem*);
2. Memunculkan solusi alternatif (*create alternative solutions*);
3. Mengevaluasi alternatif dan memilih satu (*evaluate alternative and select one*);
4. Mengimplementasikan dan menindak lanjuti solusi (*im-*



plement and follow up on the solution).

Berikut ini adalah penjelasan untuk tiap langkah.

1. Mendefinisikan Masalah

Pada tahap ini, kita melakukan diagnosa situasi sehingga fokus pada masalah yang sebenarnya, tidak hanya pada gejalanya saja. Pada langkah **mendefinisikan masalah**, hal yang harus diperhatikan adalah:

- a. Pisahkan fakta dari pendapat dan spekulasi;
- b. Tentukan penyebab;
- c. Nyatakan masalah secara eksplisit;
- d. Hindari menyatakan masalah sebagai solusi yang tersamar;
- e. Identifikasi standar apa yang dilanggar oleh masalah tersebut.

2. Memunculkan Solusi Alternatif

Jika lebih dari satu orang yang terlibat dalam memecahkan masalah, alternatif dapat diajukan oleh semua pihak yang terlibat. Menggunakan proses pemecahan masalah kelompok biasanya membutuhkan waktu lebih lama, tetapi mengidentifikasi berbagai ide yang sangat bervariasi mungkin bernilai dan memerlukan waktu tambahan.

Beberapa teknik dapat digunakan pada tahap ini, misalnya curah pendapat (*brainstorming*) dan *nominal grouping*. Tujuan *brainstorming* adalah untuk menggali ide. Ketika *brainstorming*, orang seringkali secara mental mengevaluasi ide-ide yang didiskusikan. *Brainstorming* memunculkan sejumlah besar ide (*high quantity*) dari sedikit solusi yang baik (*high quality*) yang muncul, mengarahkan pada hasil yang diinginkan yaitu memecahkan masalah dengan cara terbaik.

Panduan saat *brainstorming*:

- a. Dilarang mengkritik;
- b. “Freewheeling” diperbolehkan;
- c. Sejumlah banyak pendapat diharapkan;
- d. Kombinasi dan peningkatan yang dicari;

Nominal grouping merupakan teknik untuk mengidentifikasi alternatif solusi yang kreatif dengan menggunakan ide-ide yang beragam yang tersedia dalam kelompok. Perbedaannya dengan *brainstorming* meliputi:

- a. Alternatif dimunculkan dan dievaluasi pada pertemuan yang sama, meskipun tidak pada waktu yang sama;
- b. Teknik tersebut sangat terstruktur dan sengaja membatasi komunikasi verbal selama fase menghasilkan ide.

Manfaat utama *nominal grouping* adalah mengurangi efek menghambat dari interaksi kelompok saat membuat alternatif. Selain itu, *nominal grouping* lebih proaktif daripada reaktif karena membutuhkan orang-orang untuk memunculkan ide-ide mereka sendiri. Dengan menggunakan teknik ini mungkin membantu saat kelompok adalah “brand-new” (yaitu tidak punya waktu untuk mengembangkan sebagai sebuah kelompok). *Nominal grouping* juga berguna saat kelompok kerja adalah campuran dari berbagai kalangan, karena membatasi munculnya dinamika “kami dan mereka” yang kadangkala terjadi dalam kelompok.

Aturan *nominal grouping*:

- a. Beberapa orang (lebih sedikit dari 10) diakrabkan dengan suatu masalah, seperti misalnya: “Apa alternatif yang tersedia untuk meningkatkan *output* tertentu dari kelompok kerja ini?”.



- b. Setiap anggota kelompok diminta bekerja secara tenang dan mandiri untuk menyiapkan daftar ide untuk memecahkan masalah.
- c. Setelah 10 atau 15 menit, anggota kelompok membagi ide mereka, satu per satu, dengan cara “round-robin”. Ide-ide direkam pada sebuah *flip chart* atau alat visual lainnya yang cukup lebar agar semua bisa melihatnya. Proses “round-robin” berlanjut sampai semua ide disajikan dan direkam.
- d. Selanjutnya adalah periode interaksi terstruktur, anggota kelompok membuka diskusi dan mengevaluasi tiap ide yang telah direkam. Pada tahap ini, ide-ide mungkin diperbaiki, dikombinasikan, dibuang, atau ditambahkan.
- e. Setiap anggota kelompok memberikan suaranya (*voting*), secara individual memberikan rangking pada ide-ide yang sudah direkam sesuai urutan kepentingan menurut persepsi. Diikuti dengan diskusi yang terbuka tentang hasil pemberian suara, sekali lagi pemberian suara secara individual dilakukan. Preferensi kelompok pada akhirnya ditentukan oleh total rangking berdasarkan *voting*.

3. Mengevaluasi Solusi Alternatif dan Memilih Satu

Langkah ini melibatkan pertimbangan yang hati-hati tentang pro dan kontra dari alternatif yang diusulkan untuk membuat pilihan akhir. Pengambil keputusan harus yakin bahwa alternatif diambil dalam hal sejauh mana dia akan memecahkan masalah tanpa menyebabkan masalah tak terduga lainnya. Menilai alternatif berarti bahwa orang tersebut menggunakan kriteria-standar atau persyaratan yang penting untuk memecahkan masalah-untuk memilih alternatif terbaik.

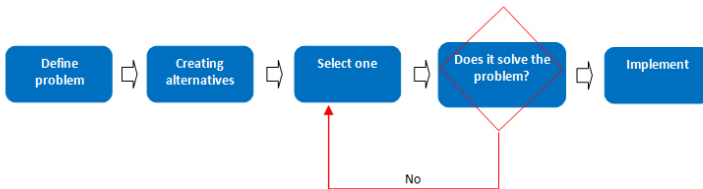
Dalam hal ini, ada dua pendekatan yang bisa digunakan,

yaitu pendekatan kepuasan (*satisfactory approach*) dan pendekatan optimal (*optimal approach*).

Pendekatan kepuasan

Setelah pengambil keputusan menemukan alternatif yang memenuhi beberapa standar minimum penerimaan, alternatif tersebut dipilih dan dilaksanakan, bahkan jika belum semua alternatif dikaji.

- a. Alternatif dievaluasi hanya sampai pada ditemukannya satu alternatif yang “memuaskan,” maka alternatif itu diimplementasikan. Ini berarti ada kemungkinan tidak semua alternatif bisa dievaluasi, karena proses selesai ketika satu alternatif yang “cukup baik” ditemukan.
- b. Proses ini biasanya lebih cepat, karena pengambil keputusan membuat proses untuk mempercepat pada tujuan. Risikonya adalah keputusan yang berkualitas rendah yang kurang efektif.



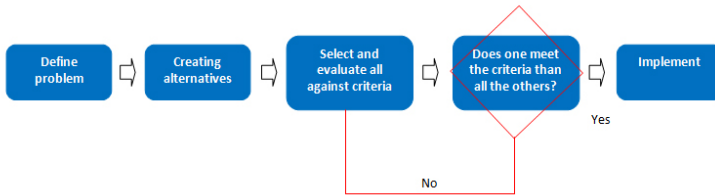
SUMBER: Dokumen Penulis

Gambar 16. Pendekatan kepuasan

Pendekatan optimal

Untuk mencapai keputusan terbaik pada situasi yang ada, alternatif diidentifikasi dan dievaluasi dengan menghormati kriteria keputusan, dan alternatif solusi terbaik yang tersedia (yang paling optimal) yang memenuhi kriteria adalah yang

dipilih. Data penting dianalisis, alternatif diidentifikasi, kemudian setiap alternatif dibandingkan dengan kriteria. Memilih solusi optimal membutuhkan lebih banyak waktu dibanding pendekatan yang lain (pendekatan kepuasan). Proses ini lebih lama karena pengambil keputusan menyediakan lebih banyak waktu untuk mencapai kualitas. Risikonya adalah pengambilan keputusan dengan kualitas yang baik itu terlambat.



SUMBER: Dokumen Penulis

Gambar 17. Pendekatan optimal

4. Mengimplementasikan dan Menindak lanjuti Solusi

Selama implementasi, kita harus proaktif sekaligus reaktif. Proaktif untuk memastikan masalah memperoleh pemecahan, dan reaktif untuk memastikan mereka dapat menyesuaikan implementasi saat menghadapi penundaan, kendala, atau kejutan-kejutan.

Tindak lanjut tidak hanya untuk mempertahankan implementasi, tetapi juga menyediakan jalan untuk umpan balik dan memperoleh informasi yang dapat digunakan untuk meningkatkan pemecahan masalah yang akan datang. Beberapa panduan untuk implementasi adalah sebagai berikut:

- a. Implementasikan solusi pada waktu dan urutan yang tepat.
- b. Sediakan kesempatan untuk umpan balik tentang seberapa baik solusi memecahkan masalah.

- c. Bangun sistem monitoring terus-menerus untuk solusi tersebut.
- d. Evaluasi keberhasilan berdasarkan seberapa baik solusi menyelesaikan masalah, tidak hanya pada sisi manfaatnya, yang mungkin ada masalah yang tertinggal belum terselesaikan.

D. Pertanyaan untuk Membantu Mahasiswa Memonitor Proses Pemecahan Masalah

Pertanyaan-pertanyaan cepat berikut ini berguna untuk membantu siswa memantau proses mereka sendiri sambil memecahkan masalah.

Tabel 5. Pertanyaan untuk membantu mahasiswa memonitor proses pemecahan masalah
(Yashin-Shaw, I. (2004)

Prosedur Pertanyaan	
Pertanyaan untuk meminta pemikiran generatif	
Retrieval (pencarian keterangan kembali)	Hal apa yang saya sudah tahu dan saya dapat dengan mudah mengingatnya untuk membantu saya memulai dengan proyek atau masalah ini?
Search (Pencarian)	Apa ide-ide lain yang dapat saya dapatkan jika saya menggali sedikit lebih dalam dalam memori saya atau berpikir lebih luas tentang masalah ini?
Mengasosiasi	Apa sesuatu yang benar-benar mirip dan kemudian sesuatu yang sangat berbeda yang dalam beberapa hal dapat dihubungkan dengan ide saya saat ini?
Kontras	Apa kebalikan dari ini dan apa yang akan terjadi jika saya menempatkan bersama-sama dengan apa yang saya pikirkan sekarang?



Prosedur Pertanyaan	
Sintesis	Apa yang akan terjadi jika saya mencampur dua atau lebih ide bersama-sama dengan sesuatu yang berbeda tapi masih memiliki beberapa fitur dari ide asli?
Transformasi	Jika saya harus membuat gambar atau model dasar dari ide ini atau konsep dan melipatnya atau memanipulasi dengan cara yang berbeda, apakah itu mulai terlihat seperti sesuatu yang lain yang menarik?
Categorical reduction (Pengurangan kategori)	Apa yang akan terjadi jika saya membuat ide ini/hal yang sangat sederhana dan dasar?
Pertanyaan untuk meminta pemikiran eksploratif	
Penerapan pengetahuan	Bagaimana saya bisa mengembangkan dan meningkatkan ide ini menggunakan pengetahuan dan pemahaman yang sudah ada atau mencari informasi lebih banyak?
Eksperimen	Apakah segala sesuatunya terjadi dengan menarik jikasaya melipat atau memotongnya menjadi setengahnya atau memutarnya atau megubah bentuknya, dan sebagainya? (berguna jika berkaitan dengan hasil fisik).
Pergantian/perubahan konteks	Jika saya meletakkan ide atau benda ini pada tempat atau yang sama sekali berbeda, apa yang akan terjadi?
Penemuan atribut	Apa pola, kecenderungan atau fitur yang akan dapat saya lihat pada proyek ini?
Mengakui keterbatasan	Apa problem yang mungkin akan saya hadapi jika saya jatuh pada jalur ini?
Pertanyaan untuk meminta pemikiran evaluatif	
Analisis	Apa kekuatan dan kelemahan dari solusi ini?

Prosedur Pertanyaan	
Asesmen	Sudah siapkah saya membuat beberapa keputusan tertentu tentang apakah ide tersebut sesuatu yang bagus?
Verifikasi	Apa yang baik tentang sesuatu yang saya putuskan untuk menjaganya sejauh ini?
Trialing (Percobaan)	Jika saya “test drive” hal ini, apakah berhasil?
Pemenuhan kriteria	Apakah solusi tersebut bekerja (atau nampaknya pada akhirnya akan mengerjakan) segala sesuatu sebagaimana seharusnya?
Eliminasi	Apakah ide ini, atau beberapa baginya, perlu disisihkan karena hal ini tidak berguna untuk proyek tertentu?
Seleksi	Beberapa ide atau bagiannya mungkin disisihkan saja, tetapi apa yang tetap tinggal secara pasti?
Perbandingan	Mengapa hasil ini lebih baik atau lebih buruk daripada yang lainnya?
Reviu	Akankah melakukan “stock take” tentang di mana saya sekarang bisa membantu?
Pertanyaan untuk meminta pemikiran strategis	
Goal setting (Penetapan tujuan)	Ketika saya selesai, apa yang saya ingin capai dari hasil ini?
Switching (pengubahan/pengalihan)	Jika apa yang saya lakukan saat ini tidak bekerja atau jika aku terhenti (stuck), atau jika saya hanya ingin beberapa ide segar - apa lagi yang bisa saya lakukan?
Kesadaran kognitif	Pertanyaan apa yang seharusnya saya tanyakan pada diri sendiri pada saat ini untuk membantu saya memutuskan pada umumnya saya bahagia atau tidak dengan cara yang sedang saya tempuh?



Prosedur Pertanyaan	
Monitoring tujuan	Apakah yang sedang saya lakukan pada saat ini akan membantu saya mencapai tujuan proyek?
Formulasi strategi	Apakah apa yang saya lakukan pada saat ini membawa saya ke arah umum di mana saya pikir saya ingin pergi, bahkan jika saya tidak yakin tentang di mana tepatnya?

BAB VII

BAGAIMANA MENILAI KETERAMPILAN PEMECAHAN MASALAH?

Sangat penting untuk mengajarkan bagaimana memecahkan masalah secara efektif dan memberikan gambaran yang disertai contohkan menjadi tonggak penting bagi mahasiswa sehingga memungkinkan mereka untuk berhasil menjadi pemecah masalah (problem solver) yang baik di kelas dan di luar. Menilai kemampuan memecahkan masalah adalah penting untuk memastikan apakah siswa memiliki kualitas dan kemampuan untuk memecahkan masalah setelah lulus.

Idealnya, mahasiswa dapat diberi kesempatan untuk berkontribusi pada pembuatan rubrik penilaian yang digunakan. Atau, menyajikan rubrik yang akan digunakan sebagai kriteria penilaian sebelumnya, agar mahasiswa meningkatkan pemikiran lebih mendalam. Penting untuk berdiskusi agar memungkinkan berbagi pengetahuan dan pemahaman secara adil dalam membantu mahasiswa melakukan penilaian.

Tabel di bawah ini menggambarkan area untuk praktek penilaian untuk membantu melibatkan para mahasiswa dalam memecahkan masalah.

Tabel 6. Contoh praktek penilaian pemecahan masalah
(Deakin University, 2013)

Jenis	Metode
Studi kasus	Sebuah <i>platform</i> pembelajaran yang dapat membantu siswa menghubungkan teori dengan praktek simulasi atau kehidupan nyata. Dapat disajikan pada kelompok belajar dengan penilaian individu dan/atau kelompok dan akan memerlukan pemecahan masalah.



Jenis	Metode
Masalah otentik di kelas (kelompok dan individual)	Menerapkan strategi pembelajaran berbasis masalah dapat membantu dalam menentukan proyek-proyek yang membutuhkan pemecahan masalah.
Presentasi oral (kelompok atau individual)	Dengan mengenalkan debat pada isu dan dilema kontemporer profesional yang membutuhkan membangun argumen dan konter-argumen berdasarkan perspektif yang berbeda juga memerlukan keterampilan pemecahan masalah.
Pembelajaran terintegrasi	Berikut ini adalah contoh pembelajaran terintegrasi yang dapat membantu mensimulasikan keterampilan pemecahan masalah pada mahasiswa: <ul style="list-style-type: none"> ◦ menetapkan <i>role-playing (real/virtual)</i> latihan berdasarkan masalah-masalah khas erat dengan bidang studi. ◦ mengundang ahli dan praktisi dari luar untuk mendiskusikan pendekatan solusi masalah tertentu, dan menghubungkan pendekatan ahli pada mereka yang masih pemula.
Pembelajaran berbasis kerja (work-based learning)	Ketika mahasiswa belajar melalui kerja, hal ini berarti mereka ada dalam dunia kerja atau pemagangan atau sudah bekerja dalam industri profesional. Jenis pengalaman belajar ini memberikan kesempatan untuk merefleksikan praktek agar siswa secara aktif terlibat dalam proses sekaligus mengevaluasi terus-menerus dan mengembangkan keterampilan pemecahan masalah mereka dalam lingkungan kerja yang otentik dan kompleks.

Tabel berikut ini memberikan contoh rubrik yang dapat digunakan dosen untuk menilai keterampilan pemecahan masalah. Rubrik ini dapat digunakan sebagai titik awal bagi mahasiswa untuk merancang rubrik mereka sendiri sehingga

ga mereka menjadi bagian dari penyusunan asesmen, yang mendorong motivasi intrinsik mereka. Sebagaimana diketahui, saat mahasiswa terlibat dalam merancang rubrik maka mereka akan lebih memahami tentang apa yang harus mereka lakukan. Selanjutnya, rubrik dapat dikembangkan lebih jauh untuk penilaian diri sendiri, sejawat dan/atau kelompok, dalam hal keterampilan pemecahan masalah.

Tabel7. Rubrik untuk menilai keterampilan pemecahan masalah

Jenis	4	3	2	1
Mengidentifikasi masalah	Anggota tim selalu berada pada tugas dan berpartisipasi penuh dalam merencanakan dan membagi masalah yang akan dipecahkan	Anggota tim berpartisipasi dalam perencanaan dan membagi masalah yang akan dipecahkan.	Anggota tim berpartisipasi dalam perencanaan dan membagi masalah yang akan dipecahkan tetapi membuang waktu lama.	Anggota tim tidak berpartisipasi dalam perencanaan dan membagi masalah yang akan dipecahkan, membuang-buang waktu, atau bekerja pada masalah yang tidak relevan.
Mendefinisikan masalah	Anggota tim mendefinisikan masalah dalam cara yang sesuai dan bila perlu dengan membantu kelompok tetap pada jalur, mendorong kelompok berpartisipasi, dan memiliki sikap positif.	Anggota tim sebagian mendefinisikan masalah dalam cara yang sesuai.	Anggota tim membutuhkan banyak bantuan dari kelompok untuk mendefinisikan masalah dan dengan cara yang kurang sesuai	Anggota tim tidak mendefinisikan masalah dan/ atau caranya tidak sesuai



Jenis	4	3	2	1
Memeriksa solusi	Anggota tim selalu memeriksa solusi dengan hati-hati, dan mempertimbangkan solusi yang lain.	Anggota tim sering memeriksa solusi dengan hati-hati, dan kadangkala mempertimbangkan solusi yang lain.	Anggota tim jarang memeriksa solusi dengan hati-hati, dan jarang mempertimbangkan solusi yang lain.	Anggota tim tidak pernah memeriksa solusi dengan hati-hati, dan tidak pernah mempertimbangkan solusi yang lain.
Melaksanakan perencanaan	Anggota tim selalu bertindak berdasarkan perencanaan dan percaya diri saat mengerjakannya.	Anggota tim sering bertindak berdasarkan perencanaan dan sering percaya diri saat mengerjakannya.	Anggota tim jarang bertindak berdasarkan perencanaan dan jarang percaya diri saat mengerjakannya.	Anggota tim tidak pernah bertindak berdasarkan perencanaan dan tidak pernah percaya diri.
Melihat konsekuensi	Anggota tim selalu melihat dan memperhitungkan konsekuensi.	Anggota tim sering melihat dan memperhitungkan konsekuensi.	Anggota tim jarang melihat dan memperhitungkan konsekuensi.	Anggota tim tidak pernah melihat dan memperhitungkan konsekuensi.
Menguji dampak	Anggota tim selalu menguji dampak dan merefleksikannya dengan hasil.	Anggota tim sering menguji dampak dan merefleksikannya dengan hasil.	Anggota tim jarang menguji dampak dan merefleksikannya dengan hasil.	Anggota tim tidak pernah menguji dampak dan merefleksikannya dengan hasil.

Tabel berikutnya mendemonstrasikan bagaimana seorang mahasiswa dapat melengkapi tingkat pencapaian dari rubrik di atas yang menggambarkan partisipasi tiap anggota kelompok pada kotak di bawah keterampilan pemecahan masalah. Semakin tinggi jumlahnya, semakin baik hasil secara keselu-

ruhan dalam mengases keterampilan pemecahan masalah. Mahasiswa juga bisa memasukkan nama mereka pada daftar tersebut.

Tabel 8. Contoh penilaian mahasiswa terhadap keterampilan pemecahan masalah teman sejawat

Anggota kelompok/ nama mahasiswa	Mengidentifikasi masalah	Mendefinisikan masalah	Memeriksa solusi	Melaksanakan perencanaan	Melihat konsekuensi	Menguji dampak	Total
Mahasiswa A	4	3	3	4	2	1	17
Mahasiswa B	1	1	3	2	4	1	12

Tabel berikut menunjukkan beberapa contoh alat/perangkat pemecahan masalah yang dapat digunakan dosen untuk mengimplementasikannya dalam lingkungan belajar untuk membantu mahasiswa dalam memecahkan masalah secara efektif baik secara individual maupun dalam kelompok.

Tabel 9. Strategi untuk Pemecahan Masalah dan Alat/Perangkat yang Diperlukan

Strategi untuk Pemecahan Masalah	Contoh alat/perangkat yang digunakan
Diskusi/tisdak terstruktur dan semi-terstruktur	Smart boar/white board/ruang yang bisa dibagi/twitter
Kerja tim	Mind maps/blog
Sesi <i>brainstorming</i>	Mind maps/diagram/creativitas/asosiasi bebas
Think tanks	Media sosial/forum diskusi <i>online</i>

Penting dicatat, bahwa tidak peduli bagaimana informasi di atas diimplementasikan dalam lingkungan belajar, terdapat suatu kebutuhan untuk mengevaluasi waktu yang dibutuhkan



kan, lingkungan kerja, ukuran kelompok, konteks dan ruang lingkup tugas asesmen ketika pembelajaran dan penilaian keterampilan pemecahan masalah. Sehingga pada gilirannya membutuhkan dosen untuk mempertimbangkan bagaimana mereka dapat mengimplementasikan praktik pembelajaran dan penilaian terbaik di dalam kelas.

Berikut adalah contoh asesmen untuk mahasiswa tahun pertama untuk pemecahan masalah (teknik ekonomi).

Tabel 10. Contoh penilaian untuk pemecahan masalah

(Curtin University Business School, 2013)

Asesmen	Kriteria
Tes Tengah Semester	Setiap mahasiswa diwajibkan untuk mengambil tes yang akan diadakan selama kuliah di minggu 8. Tes berisi empat pertanyaan yang mirip dengan pertanyaan yang terkandung dalam latihan tutorial, mencakup Topik 1 sampai Topik 5. Tes ini berbobot 30% dari keseluruhan nilai.
Proyek keterampilan profesional	Unit ini menyediakan pada Saudara kesempatan untuk mengembangkan keterampilan pemecahan masalah dalam dalam sebuah lingkungan penyisihan waktu yang terbatas dan tuntutan bersaing. Aspek penting dalam pengembangan profesionalitas Saudara adalah bahwa Saudara belajar untuk mengembangkan keterampilan Saudara secara mandiri. Menjelang akhir ini Anda diminta untuk membaca Bagian 9.1 dari teks yang ditentukan (pp. 441-50), dan berdasarkan bacaan ini, atur dan pecahkan Q11 (p. 452). Solusi tertulis harus dikumpulkan bersama dengan tugas take-home Saudara. Sebuah tutorial di Minggu 8 akan didedikasikan untuk keterampilan pemecahan masalah yang digunakan dalam unit ini. Tutor akan menyajikan materi yang berkaitan dengan pengertian pemecahan masalah dan bagaimana menjadi problem solver yang baik. Langkah-langkah yang diperlukan untuk menyusun dan memecahkan masalah bisnis terstruktur secara matematis diidentifikasi. Prosedur ini harus diikuti dengan tujuh langkah yang harus didokumentasikan untuk melengkapi tugas keterampilan profesional Saudara. Ini berarti, mahasiswa akan diases baik dari ketepatan jawaban maupun dari dokumentasi prosedur yang diikuti. Jika Saudara tidak mendokumentasikan prosedur, Saudara akan kehilangan separo nilai. Proyek ini berbobot 10% dari total nilai. Proyek yang sudah lengkap dikumpulkan pada dosen.

Asesmen	Kriteria
Tugas <i>take-home</i>	Tugas akan diunggah pada sistem manajemen perkuliahan. Tugas yang telah lengkap dikumpulkan kepada dosen. Tugas tersebut harus dijilid, dan dikumpulkan bersama proyek keterampilan profesional Saudara. Tugas ini berbobot 10% dari total nilai. Tugas akan didistribusikan pada mahasiswa saat tutorial setelah semua penilaian lengkap. Silahkan dibantu distribusi dengan menuliskan nama tutor Saudara dan waktu tutorial Saudara pada halaman cover tugas Saudara.
Ujian akhir	Komponen ini berbobot 50% dari total nilai. Semua siswa harus melakukannya dengan memuaskan dalam ujian akhir untuk lulus unit ini. Ujian akhir akan dilaksanakan selama periode ujian.



BAB VIII

KETERAMPILAN PEMECAHAN MASALAH DAN METAKOGNISI

Secara garis besar, pengembangan keterampilan pemecahan masalah yang efektif tergantung pada dua faktor: 1) lingkungan belajar mengajar di mana kemampuan memecahkan masalah dikembangkan; 2) Jenis masalah yang diberikan pada siswa. Dalam hal pedagogi, tidak cukup mengandalkan pendekatan “transmission of knowledge”, yang sangat bergantung pada fakta dan konsep dan solusi dari masalah atau latihan-latihan secara rutin. Jenis pendekatan seperti ini hanya menysar keterampilan kognisitingkat rendah (lower-order cognitive skills) (Zoller, 2000). Walau demikian, pendekatan “show and tell, then practice” untuk pemecahan masalah dapat membantu siswa mengembangkan beberapa kefasihan dalam penanganan dan penerapan konsep. Akan tetapi, pendekatan sederhana ini tidak dapat lagi diandalkan sebagai satu-satunya strategi atau bahkan strategi yang sangat efektif untuk membangun keterampilan kognitif tingkat tinggi (higher-order cognitive skills) yang diperlukan untuk mengatasi masalah yang “ill-defined”, kompleks, dan interdisipliner, yang akan dihadapi lulusan ketika mereka memasuki dunia kerja.

Analisis terbaru dari penelitian pada pengajaran pemecahan masalah telah menunjukkan bahwa pengetahuan tentang strategi dan praktek pemecahan masalah memiliki pengaruh yang kecil pada kinerja dan prestasi siswa. Sedangkan pendekatan yang efektif untuk mengajarkan pemecahan masalah, semua memberikan perhatian pada strategi yang

dikontekstualisasikan terkait dengan dasar pengetahuan. Kondisi belajar yang diakui signifikan untuk membangun keterampilan pemecahan masalah adalah kondisi yang menyediakan panduan dan kriteria bagi mahasiswa, yang dapat mereka gunakan dalam menilai proses dan produk pemecahan masalah mereka sendiri (Everson dan Tobias, 1998). Sebuah repertoar strategi belajar, kapasitas seseorang untuk mengelola belajarnya sendiri, dan kesadaran seseorang pada pengetahuan-pengetahuan dan keterampilan mereka sendiri, adalah dasar untuk belajar secara efektif dan untuk memecahkan masalah dalam berbagai konteks. Rentangan keterampilan berhubungan dengan pengelolaan diri (self-management) dalam pembelajaran yang mana mahasiswa terlibat dalam monitoring dan evaluasi pemecahan masalah mereka sendiri, yang dikenal sebagai metakognisi.

Metakognisi melibatkan baik pengetahuan kognisi (pengetahuan pebelajar tentang proses kognisi mereka sendiri) dan pengaturan kognisi (kemampuan untuk memonitor dan mengendalikan proses-proses tersebut) (Scraw, 1998). Metakognisi dapat dilihat sebagai sebuah sistem metalevel atau pengawasan yang mengendalikan dan menerima umpan balik dari pemrosesan informasi. Pengetahuan metakognisi mengacu pada apa yang diketahui dan dipahami pebelajar tentang tugas yang diterimanya, sementara pengaturan metakognisi mengacu pada strategi yang digunakan pebelajar untuk menyelesaikan tugasnya. Pengaturan tersebut melibatkan perencanaan (planning), pengorganisasian (organizing), dan pemantauan (monitoring) tugas, tetapi dia juga melibatkan pengevaluasian (evaluating) hasil dan perefleksian (reflecting) pada pembelajaran dan penyelesaian masalah.

Terdapat data bahwa **keterampilan metakognisi dapat dia-**



jarkan, meskipun rentangan program dan pendekatan yang diupayakan bervariasi. Tiga kondisi esensial diajukan oleh Gredler (1997), yang menerapkannya untuk pengembangan dan **pelatihan keterampilan metakognisi, meliputi: 1) Pelatihan harus melibatkan kesadaran siswa tentang apa proses melibatkan, karena hal ini membuat mereka berpartisipasi dalam proses; 2) Kriteria kinerja yang digunakan untuk penilaian pencapaian sebaiknya sesuai dengan jenis aktivitas metakognisi yang dituju dalam instruksi; dan 3) Pelatihan metakognisi sebaiknya menyediakan dukungan untuk meningkatkan aktivitas metakognisi.**

Masui dan De Corte (1999) mengajukan kondisi yang hampir sama, menyarankan pengintegrasian serangkaian prinsip instruksional untuk lingkungan belajar yang efektif, guna meningkatkan keterampilan metakognisi dan pemecahan, masalah pada mahasiswa: 1) Berbagai keterampilan yang berkaitan: 1) Menanamkan akuisisi pengetahuan dan keterampilan dalam konteks penelitian nyata; 2) Memperhitungkan orientasi penelitian mahasiswa dan kebutuhan mereka untuk mengalami antara relevansi pembelajaran dan tugas penelitian yang ditawarkan kepada mereka; 3) Metode pengajaran urutan dan tugas belajar dan saling berhubungan mereka; 4) Menggunakan berbagai bentuk organisasi atau interaksi sosial; 5) Memperhitungkan pengetahuan awal dan perbedaan individu mahasiswa; dan 6) Proses belajar dan berpikir sebaiknya diverbalkan dan direfleksikan.

Contoh-contoh penelitian pengembangan metakognisi pada tingkat universitas agak langka. Penelitian-penelitian tersebut biasanya melibatkan dosen dan instruktur dalam situasi tatap muka (face-to-face) dalam jangka panjang, sedikitnya satu semester. Termasuk penelitian untuk mengem-

bangkan strategi metakognisi mahasiswa ilmu komputer tahun pertama dan penggunaannya dalam lingkungan sosial yang mendukung (Volet, 1991), dan program “self-directed learning” untuk mengembangkan transfer belajar dan keterampilan metakognisi mahasiswa kimia pada tahun pertama (Zeegers, Martin, and Martin, 1998). Di luar bidang tersebut, Masui dan De Corte (1999) telah meneliti kemampuan-latih (trainability) dan pengaruh pada kriteria kinerja dari peningkatan keterampilan pemecahan masalah dan belajar pada mahasiswa bisnis ekonomi.

Ada sebuah konsensus dalam literatur penelitian bahwa peserta didik memiliki kesempatan untuk mengevaluasi hasil usaha mereka, untuk merefleksikan dan menilai sendiri (self-assess) pendekatan **mereka dalam belajar. Sekedar** memberikan pengetahuan tanpa pengalaman atau sebaliknya, tampaknya **tidak cukup untuk pengembangan kontrol metakognitif**. Skema instruksi metakognitif paling efektif dalam literatur melibatkan penyediaan bagi pebelajar dengan pengetahuan tentang strategi dan proses kognitif, bersama dengan pengalaman atau praktek dalam menggunakannya (Boekaerts, Pintrich, dan Zeidner, 2000).



BAB IX

PEMECAHAN MASALAH DENGAN METODE ILMIAH

A. Pengertian Pemecahan Masalah

Setiap orang pasti memiliki masalah dalam kehidupannya. Dalam beberapa situasi, Anda dapat dengan mudah menyelesaikan permasalahan tersebut tanpa ada kesukaran yang berarti dan tidak jarang pula Anda menggunakan strategi yang telah Anda gunakan untuk menyelesaikan masalah pada masa lalu. Misalnya, ketika Anda bergadang sampai larut malam sehingga menyebabkan Anda bangun kesiang dan Anda pun terlambat datang ke kantor. Maka dengan cepat Anda mengambil *handphone* dan menjelaskan keadaan Anda yang tidak dapat datang tepat waktu ke kantor. Masalah dapat menjadi sangat sulit dipecahkan ketika tidak ada solusi yang jelas dan metode yang Anda coba pada masa lalu tidak dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah yang Anda hadapi saat ini. Masalah seperti ini adalah jenis masalah yang dapat menyebabkan stress dan kegundahan, sehingga membutuhkan metode yang baru dan berbeda dengan sebelumnya.



SUMBER: <https://hannasislam.files.wordpress.com>

Gambar 18.

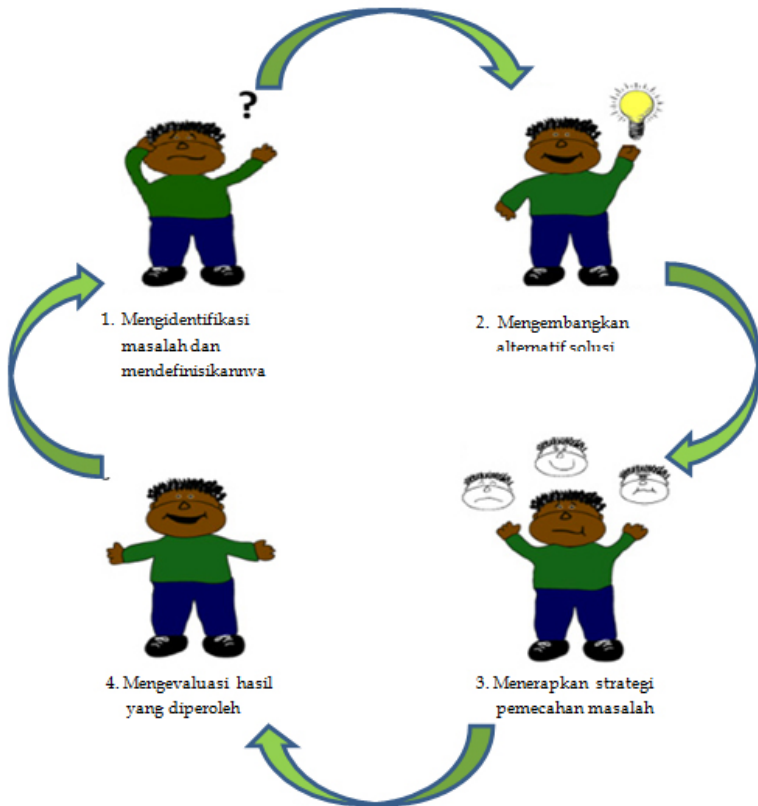
Masalah dapat menyebabkan stress dan kegundahan.

Masalah dapat terjadi ketika seseorang memiliki tujuan akan tetapi tidak tahu bagaimana cara mencapai tujuan tersebut. Ketidaktahuan terhadap cara untuk mencapai tujuan tersebut dapat disebabkan oleh beberapa faktor diantaranya adalah kurangnya pengetahuan atau strategi yang jelas, yang pada akhirnya dapat menjadi hambatan untuk mencapai tujuan yang diinginkan. Dengan demikian, agar tujuan yang dikehendaki dapat tercapai, maka hambatan tersebut harus diatasi. Dalam mengatasi hambatan, tidak hanya melibatkan proses kognitif, akan tetapi juga melibatkan motivasi dan aspek afektif.

Sejalan dengan hal tersebut, Mayer (1990) mendefinisikan pemecahan masalah sebagai pengolahan aspek kognitif yang diarahkan untuk mengubah situasi tertentu guna mencapai tujuan yang dikehendaki ketika tidak terdapat metode yang jelas dari solusi yang ada. Kemampuan memecahkan masalah adalah kemampuan untuk melihat dengan seksama situasi yang sedang terjadi, menganalisis masalah apa yang sedang dialami, dan menentukan langkah-langkah untuk memperbaiki situasi.

Pemecahan masalah terjadi secara internal dalam sistem kognitif seseorang dengan melibatkan pemanipulasian berbagai jenis pengetahuan. Berpikir kritis dan berpikir kreatif merupakan komponen penting dalam pemecahan masalah. Berpikir kreatif adalah aktivitas kognitif yang menghasilkan cara untuk mencari solusi masalah yang baru. Berpikir kritis akan menyertai berpikir kreatif dan digunakan untuk mengevaluasi solusi-solusi yang mungkin untuk diaplikasikan. Permasalahan-permasalahan yang kita hadapi dapat dengan mudah diselesaikan dan dicari solusinya dengan menggunakan model pemecahan masalah. Model pemecahan masalah

yaitu pendekatan sistematis dan terstruktur untuk memecahkan masalah dan membuat perbaikan. Terdapat banyak strategi yang dapat digunakan untuk memecahkan masalah. Berikut ini akan disajikan beberapa langkah yang dapat dilakukan dalam pemecahan masalah, sebagaimana yang ditunjukkan pada Gambar 19 berikut:



SUMBER: dokumen penulis

Gambar 19.
Langkah-langkah pemecahan masalah

Berdasarkan Gambar 19 tersebut, dapat diketahui bahwa langkah-langkah pemecahan masalah terdiri dari empat tahap, yaitu:

1. Mengidentifikasi masalah dan mendefinisikannya

Sebelum sebuah masalah dapat dipecahkan, maka masalah tersebut harus dikenali terlebih dahulu. Meskipun kelihatannya sederhana, akan tetapi dalam pengidentifikasian suatu masalah terkadang menjadi langkah sulit. Tidak menutup kemungkinan bahwa Anda mungkin gagal dalam menyadari jenis masalah yang dihadapi dan cara mengatasinya. Anda perlu mengidentifikasi apa yang diketahui, apa yang menjadi tujuan, serta bagaimanakah batasan-batasannya.

2. Mengembangkan alternatif solusi

Setelah mengidentifikasi masalah dan mendefinisikannya secara jelas, langkah berikutnya adalah menyusun strategi untuk memecahkannya. Pemecahan masalah mengharuskan Anda untuk mengeksplorasi berbagai solusi yang layak sebelum mencapai kesimpulan. Dalam merancang alternatif solusi, maka Anda harus menyusun solusi potensial sebanyak mungkin dan menghubungkan solusi-solusi yang saling berkaitan. Strategi yang dapat digunakan antara lain menentukan subtujuan, menggunakan algoritma, dan mengandalkan heuristik.

- a. Menentukan **subtujuan** adalah menentukan tujuan antara yang membuat kita dapat berada dalam posisi yang lebih baik untuk mencapai tujuan atau solusi final.
- b. **Algoritma** merupakan strategi yang menjamin solusi, bisa berupa rumus, langkah-langkah, dan mencoba semua kemungkinan solusi.

Contoh:



Jika Anda menemukan permasalahan dalam IPA, Anda menuliskan apa yang diketahui, apa yang ditanyakan, persamaan atau teori yang sesuai, dan selanjutnya menyelesaikannya.

- c. **Heuristik** merupakan strategi umum untuk mempersempit solusi untuk menemukan solusi terbaik.

Contoh:

Ketika Anda tersesat di gunung, langkah heuristiknya adalah cukup turun gunung, cari sungai kecil, dan ikuti alirannya. Dalam perumusan strategi ini, Anda merumuskan juga informasi dan sumberdaya yang relevan

3. Menerapkan strategi pemecahan masalah

Berdasarkan alternatif solusi yang telah dibuat, maka langkah selanjutnya adalah memilih solusi yang tepat. Pada langkah ini, Anda menggunakan berbagai informasi yang telah Anda peroleh serta strategi yang Anda tetapkan untuk memecahkan masalah. Anda mungkin menyeleksi strategi yang tidak berguna, merumuskan ulang strategi yang lebih efektif, dengan terus memonitor pemecahan masalah yang Anda lakukan.

4. Mengevaluasi hasil yang diperoleh

Langkah terakhir dalam pemecahan masalah adalah terus menerus memikirkan kembali dan mendefinisikan kembali masalah dan pemecahannya. Apakah masalah sudah terpecahkan? Adakah cara lain untuk memecahkan masalah?. Apakah pemecahan masalah yang telah dilakukan sudah merupakan langkah yang paling efisien?. Apabila hasil yang dievaluasi belum memberikan solusi terhadap permasalahan yang dihadapi, maka strategi selanjutnya adalah kembali ke langkah pertama yaitu mengidentifikasi masalah dan men-

definisikannya, kemudian dilanjutkan ke langkah-langkah berikutnya sampai diperoleh solusi yang memuaskan. Orang yang pandai dalam memecahkan masalah biasanya termotivasi untuk meningkatkan kinerjanya.

B. Pengertian Metode Ilmiah

Ilmu pengetahuan adalah pendekatan metodis untuk mempelajari dunia di sekitar kita. Para ilmuwan menggunakan indera penglihatan, pendengaran, sentuhan, bau, dan rasa untuk mengeksplorasi dan mengamati hal-hal di alam yang menarik perhatian mereka. Bahkan astronom yang mempelajari galaksi di luar angkasa menggunakan indera mereka dengan dibantu dengan teknologi canggih seperti teleskop. Dari eksplorasi dan pengamatan yang telah dilakukan, muncul berbagai pertanyaan terkait fenomena-fenomena alam yang terjadi. Kemudian dirumuskanlah hipotesis dan kemudian dilakukanlah percobaan-percobaan.

Setiap orang dilahirkan sebagai ilmuwan. Sejak lahir, anak-anak terus-menerus menjelajahi lingkungan sekitar, mengamati, mengajukan pertanyaan, dan bereksperimen untuk memahami dunia di sekitar mereka. Bahkan ketika dewasa, proses-proses tersebut tetap terjadi. Setiap kali ada sesuatu yang salah dengan alat-alat yang dimiliki, maka kebanyakan orang mencoba untuk mencari tahu apa masalahnya, menduga-duga, dan kemudian berusaha untuk memperbaikinya.



SUMBER: <https://nisrina.co.id>

Gambar 20. Setiap orang dilahirkan sebagai ilmuwan

Contoh Kasus

Pengamatan : alat pemanggang berhenti bekerja.

Pertanyaan : apa yang salah dari alat pemanggang ini?

Hipotesis : a. kabel alat pemanggan dicabut, sehingga alat pemanggang tidak bekerja.
b. kawat pemanas yang ada di dalam pemanggang rusak, sehingga alat pemanggang tidak bekerja.

Percobaan : a. memeriksa steker.
b. mengambil pemanggang dan mengecek kawat pemanas.

Hasil : apabila kabe tercabut, maka hipotesis pertama diterima dan apabila kawat pemanas di dalam pemanggang rusak, maka hipotesis kedua diterima.

Proses-proses tersebut adalah bagian dari metode ilmiah. Apakah metode ilmiah itu?. Metode Ilmiah merupakan suatu cara sistematis dari investigasi empiris yang digunakan untuk memecahkan masalah yang dihadapi. Yang dimaksud empiris dalam pembahasan ini adalah investigasi yang didasarkan pada data konkret dan dapat diamati dengan panca indera manusia.

Metode ilmiah mengeksplorasi langkah-langkah dari metode ilmiah, yang dimulai dari mendefinisikan masalah sampai diperolehnya kesimpulan. Metode ilmiah membahas berbagai cara untuk mengumpulkan informasi, serta pentingnya merumuskan hipotesis yang jelas. Dengan demikian akan membantu dalam teknik menganalisis data, melakukan percobaan yang valid, dan merumuskan kesimpulan.

Adapun karakteristik metode ilmiah, yaitu:

1. Bersifat kritis analitis, artinya metode menunjukkan adanya proses yang tepat untuk mengidentifikasi masalah dan menentukan metode untuk pemecahan masalah.
2. Bersifat logis, artinya dapat memberikan argumentasi ilmiah dan kesimpulan yang dibuat secara rasional berdasarkan bukti-bukti yang tersedia.
3. Bersifat obyektif, artinya dapat dicontoh oleh ilmuwan lain dalam studi yang sama dengan kondisi yang sama pula.
4. Bersifat konseptual, artinya proses penelitian dijalankan dengan pengembangan konsep dan teori agar hasilnya dapat dipertanggungjawabkan.
5. Bersifat empiris, artinya metode yang dipakai didasarkan pada fakta di lapangan.

C. Langkah-langkah Metode Ilmiah

Para ilmuwan profesional yang sudah terlatih, terdidik, memiliki pengetahuan khusus, terus melakukan proses penyelidikan ilmiah, membuat inovasi-inovasi, dan berusaha memecahkan teka-teki alam semesta dengan menggunakan metode ilmiah. Adapun langkah-langkah dari metode ilmiah, yaitu:

1. Eksplorasi

Tahap awal yang dilakukan oleh ilmuwan dalam memahami alam sekitar adalah dengan mengeksplorasi, memperhatikan atau mempresepikan beberapa aspek alam sekitar. Eksplorasi yang mereka lakukan terfokus pada daerah di sekitar mereka, yang mana mereka telah memiliki pengetahuan yang cukup terkait konteks tersebut. Bahkan ilmuwan yang sudah terampil pun harus menggunakan banyak waktu untuk mengamati dan menjelajahi lingkungan sekitar sebelum dia datang dengan sebuah pertanyaan untuk diselidiki. Tingkat kompleksitas dari pengamatan yang dilakukan oleh ilmuwan mungkin jauh lebih tinggi, akan tetapi bagaimanapun juga tahap ini adalah tahap dasar dari metode ilmiah.

2. Merumuskan Masalah

Salah satu cara terbaik untuk dapat belajar banyak tentang dunia adalah dengan menjadi pengamat yang baik. Salah satu cara terbaik untuk dapat menjadi pengamat yang baik adalah dengan menyusun pertanyaan-pertanyaan tentang apa yang diamati. Pertanyaan-pertanyaan yang muncul ketika melakukan pengamatan dapat menjadi suatu masalah yang dapat dipecahkan. Masalah adalah pertanyaan mengenai keterkaitan antara dua variabel atau lebih, yang penemuan jawabannya

dilakukan dengan menemukan bukti-bukti empirik. Masalah terjadi ketika terdapat ketidaksesuaian antara kenyataan dengan harapan. Masalah merupakan sesuatu yang harus diselesaikan, yang dapat muncul karena adanya pengamatan dari suatu gejala-gejala yang ada di lingkungan.

Terdapat beberapa kriteria dalam merumuskan masalah yang akan dipecahkan, yaitu masalah yang dirumuskan harus:

- a. Menggunakan pertanyaan yang spesifik dengan mengaitkan variabel penelitian, yaitu variabel manipulasi dan variabel respon. Pertanyaan tersebutlah yang akan dijadikan dasar pemecahan masalah.
- b. Jelas dan ringkas sehingga semua orang memiliki persepsi yang sama terhadap masalah tersebut.
- c. Dapat dijawab dan diuji melalui penelitian yang dilakukan dengan didukung sumber-sumber yang jelas dan relevan.
- d. Mengarah pada pembentukan hipotesis terkait masalah yang telah dirumuskan. Teknik merumuskan pertanyaan agar dapat menjadi sesuatu yang dapat diuji adalah dengan menyusun suatu pertanyaan deskriptif atau kausal.
- e. Signifikan, sehingga dapat memberikan kontribusi terhadap pengembangan ilmu dan pemecahan masalah dalam kehidupan.
- f. Etis, yaitu tidak berkaitan dengan hal-hal yang bersifat etika, moral, nilai-nilai keyakinan, dan agama.

Berdasarkan bentuk, rumusan masalah penelitian dikelompokkan menjadi tiga jenis, yaitu:

- a. **Deskriptif.** Permasalahan deskriptif adalah permasalahan yang berkaitan dengan pernyataan terhadap variabel-variabel penelitian, baik hanya pada satu variabel atau lebih.



Contoh:

- Bagaimanakah pengaruh cahaya terhadap pertumbuhan biji kacang hijau?
 - Bagaimanakah pengaruh jumlah batrai terhadap nyala lampu?.
- b. **Komparatif.** Permasalahan komparatif adalah permasalahan yang membandingkan keberadaan satu variabel atau lebih pada dua atau lebih sampel yang berbeda, atau pada waktu yang berbeda.

Contoh:

- Bagaimanakah perbedaan tingkat keasaman antara cuka dan belimbing wuluh?
 - Bagaimanakah perbedaan nyala lampu antara rangkaian secara seri, paralel, dan campuran?
- c. **Asosiatif.** Permasalahan asosiatif adalah permasalahan yang menyatakan hubungan antara dua variabel atau lebih. Terdapat tiga bentuk hubungan dalam permasalahan asosiatif, yaitu hubungan simetris, hubungan kausal, hubungan interaktif/resiprokal/timbal balik.

Contoh:

- Bagaimanakah hubungan pemanasan global dengan perkembangan teknologi? (*simetris*)
- Seberapa besar pengaruh penggunaan pupuk, penyiraman air, dan intensitas cahaya terhadap pertumbuhan tanaman? (*kausal/sebab akibat*)
- Bagaimanakah hubungan antara listrik dan magnet? (*interaktif/resiprokal/timbal balik*)

3. Mengumpulkan Bahan

Para ilmuwan mengetahui banyak informasi tentang banyak hal. Bagaimana mereka mendapatkan semua informasi tersebut? Tentu saja, mereka membacanya di buku dan literatur-

literatur lainnya yang relevan. Adapun bahan yang dimaksud dalam konteks ini adalah segala informasi yang mengarah dan dekat pada pemecahan masalah. Tahapan ini sering disebut juga sebagai kegiatan mengkaji teori, studi literatur, atau telaah pustaka, yang hasilnya nanti akan dimasukkan dalam kajian pustaka.



SUMBER: <https://syihabaldin.files.wordpress.com>

Gambar 21. Membaca literatur-literatur yang relevan untuk mendapatkan informasi.

Manfaat dari studi literatur pada tahap ini adalah:

- a. Memberi kejelasan dan fokus dari rumusan masalah yang dibuat.

Studi literatur akan membantu dalam memahami subyek yang diteliti, memperjelas konsep-konsep yang berkaitan dengan area yang subyek diteliti, dan memahami hubungan antara rumusan masalah yang dibuat dengan area subyek yang diteliti.



- b. Sebagai acuan dalam melaksanakan penelitian.

Dengan studi literatur kita dapat mengetahui prosedur dan metode penelitian yang memiliki kesamaan dan kesesuaian dengan subyek akan kita teliti, yang mana prosedur dan metode tersebut telah memberikan hasil yang akurat bagi penelitiannya. Sehingga metode tersebut dapat dijadikan sebagai acuan untuk melaksanakan penelitian dengan harapan akan memperoleh hasil yang valid.

- c. Memperluas pengetahuan yang didasarkan pada area penelitian.

Dengan melakukan studi pustaka, kita pasti akan membaca banyak hal-hal yang berkaitan dengan area penelitian yang akan dilakukan. Dengan demikian akan menjadikan kita sebagai orang yang ahli dalam bidang yang diteliti. Selain itu juga akan membantu dalam memahami bagaimana penemuan dari studi literatur layak untuk digunakan sebagai bagian dari ilmu pengetahuan.

- d. Mengontekstualkan hasil penemuan.

Bagaimanakah hasil penelitian yang diperoleh apabila dibandingkan dengan penelitian yang dilakukan oleh orang lain?. Kontribusi apa yang dapat diberikan oleh penelitian yang telah dilakukan sehingga hasil tersebut layak dijaikan bagian dari ilmu pengetahuan?. Bagaimana hasil penemuanmu dapat berbeda dengan hasil penemuan orang lain?. Sangatlah penting bagi kita untuk meletakkan hasil penemuan kita dalam konteks yang sudah diketahui dalam bidang yang diteliti

Literatur yang berkaitan dengan subyek yang akan diteliti harus dikumpulkan dan dipahami. Berikut adalah prosedur dalam melakukan studi literatur:

- a. Mencari literatur yang sudah ada terkait area yang subyek diteliti.

Literatur-literatur tersebut dapat diperoleh dari media cetak seperti teks book, buku-buku bacaan, jurnal, dan sebagainya. Selain itu, dapat pula diperoleh melalui media elektronik seperti internet. Perlu digaris bawahi bahwa internet membuat segala kegiatan manusia menjadi mudah, tidak terkecuali dalam hal pengumpulan bahan, akan tetapi kita harus dapat memastikan bahwa informasi-informasi yang kita dapatkan adalah valid dan dari sumber yang jelas. Ketika kita menggunakan informasi-informasi tersebut jangan lupa untuk mencantumkan sumbernya.

b. Mempelajari literatur yang telah diperoleh.

Setelah memperoleh literature yang sesuai, tahap selanjutnya adalah mulai membaca kritis untuk mendapatkan konsep, pokok pembahasan, dan isu-isu yang dapat dihubungkan. Dalam membaca kritis kita dapat mencatat pengetahuan-pengetahuan yang relevan dengan area subyek yang diteliti, mengadopsi prosedur penelitian yang sesuai, dan mengevaluasi seberapa luas penemuan yang dapat diaplikasikan ke situasi yang lain.

c. Mengembangkan kerangka teoritis. Dalam menyusun kerangka teoritis, maka Anda harus mencari teori-teori atau prinsip-prinsip yang berkaitan dengan area subyek yang diteliti. Dengan dikembangkannya kerangka teori, akan sangat membantu peneliti dan orang lain untuk lebih memperjelas sasaran dan tujuan penelitian yang dilakukan.

d. Mengembangkan kerangka konseptual.

Kerangka konseptual adalah suatu hubungan atau keterkaitan antar konsep-konsep atau variabel-variabel yang akan diamatai atau diukur melalui penelitian yang dilakukan. Penyusunan kerangka konsep akan sangat mem-



bantu dalam merumuskan hipotesis, menguji hubungan tertentu, dan membantu peneliti dalam menghubungkan hasil penemuan dengan teori yang sudah ada.

4. Meumuskan Hipotesis

Untuk menjawab rumusan masalah yang telah dibuat, maka dirumuskanlah hipotesis. Apakah yang dimaksud dengan hipotesis?.Berikut beberapa pendapat terkait pengertian Hipotesis.

- a. Eric Roger menyatakan: “hipotesis adalah dugaan sementara tunggal, firasat baik yang diasumsikan untuk digunakan dalam menemukan teori atau merencanakan penelitian yang dapat diuji secara langsung apabila memungkinkan”.
- b. Kerlinger menyatakan: “hipotesis adalah suatu pernyataan dugaan yang menyatakan keterkaitan antara dua variabel atau lebih”.
- c. Creswell menyatakan: “hipotesis adalah pernyataan formal yang menyatakan hubungan pengaharapan antara variabel bebas dan variabel terikat”.
- d. Macleod Clark J dan Hockey L menyatakan: “hipotesis adalah pernyataan atau penjelasan yang diusulkan berdasarkan pengetahuan atau observasi tetapi belum dibuktikan kebenarannya”.

Sarantakos menyatakan: “hipotesis dapat didefinisikan sebagai penjelasan sementara dari rumusan masalah, yang berisi hasil yang mungkin di dapat berdasarkan penelitian, atau dugaan sementara tentang hasil penelitian”.

Berdasarkan beberapa penjelasan tersebut, dapat dinyatakan bahwa hipotesis merupakan suatu pernyataan yang berisi jawaban sementara dari rumusan masalah yang telah

dibuat dan dugaan sementara terkait hasil penelitian yang akan dilakukan. Hipotesis merupakan pernyataan sebab akibat yang mendorong dirancangnya suatu percobaan. Terdapat beberapa kriteria dalam merumuskan hipotesis, yaitu hipotesis yang disusun harus:

- a. Memberikan pernyataan dan penjelasan potensial terhadap sesuatu yang telah diamati dan disesuaikan dengan masalah yang telah dirumuskan.
- b. Dapat diuji sehingga dapat ditentukan apakah hipotesis tersebut benar atau tidak.
- c. Berdasarkan data atau keterangan yang diperoleh selama proses pengumpulan bahan.
- d. Merupakan pernyataan yang jelas dan berisi prediksi terkait jawaban masalah yang telah dirumuskan dan hasil penelitian yang akan dilakukan.
- e. Etis, yaitu tidak berkaitan dengan hal-hal yang bersifat etika, moral, nilai-nilai keyakinan, dan agama.

Mari kite cermati pernyataan berikut, “**jika** tanaman membutuhkan air untuk tumbuh **dan** kita memberi kadar air yang banyak pada beberapa tanaman, **maka** tanaman tersebut akan tumbuh lebih cepat daripada tanaman yang hanya diberi kadar air yang sedikit”. Kata “**jika**” dalam kalimat tersebut menunjukkan hipotesis, sedangkan kata “**dan**” menunjukkan percobaan dasar, dan kata “**maka**” menunjukkan prediksi. Hipotesis tersebut tidak mencoba untuk menjawab semua proses biologis yang mendasari efek yang diamati pada pertumbuhan tanaman. Sebagaimana yang diketahui bahwa dari rumusan hipotesis tersebut hanya terdapat satu faktor (variabel) saja, yaitu pemberian kadar air yang banyak pada beberapa tanaman yang merupakan sesuatu yang harus diuji untuk mengetahui dampak dari adanya perlakuan tersebut.



Contoh Kasus

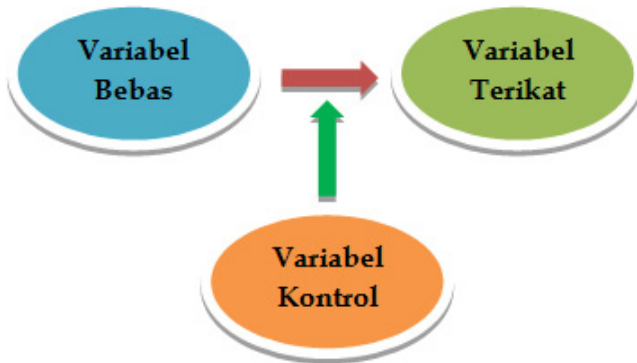
Dina merumuskan hipotesis sebagai berikut: jika tanaman membutuhkan air untuk tumbuh dan kita memberi kadar air yang banyak pada beberapa tanaman, maka tanaman tersebut akan tumbuh lebih cepat daripada tanaman yang hanya diberi kadar air yang sedikit. Berdasarkan hipotesis tersebut, Dina telah memprediksi dampak yang mungkin terjadi pada tanaman tersebut. Kemudian dia membuat pertanyaan-pertanyaan lagi yang lebih rinci dan menghasilkan hipotesis-hipotesis yang dirancang untuk mendapatkan proses-proses biologis lainnya. Berikut ini beberapa hipotesis yang mungkin untuk tahap selanjutnya, yaitu tanaman tumbuh lebih cepat ketika diberi kadar air yang banyak karena tanaman menggunakan air untuk memproduksi glukosa dan tanaman menggunakan air untuk proses fotosintesis. Salah satu atau kedua hipotesis tersebut bisa saja benar dan bisa juga salah.

Kasus tersebut merupakan contoh kasus yang menggambarkan bagaimana seorang ilmuwan bekerja, meskipun seringkali mereka tidak mendapatkan prediksi terkait hasil dari hipotesis-hipotesis tersebut. Sehingga mereka harus meninjau kembali proses yang telah mereka lalui untuk mengetahui apakah ada kesalahan atau kekurangan dari desain dan penelitian yang telah mereka lalui. Apabila tidak ada kesalahan atau kekurangan dari desain dan penelitian yang telah mereka lakukan, berarti hipotesis yang telah dibuat bertentangan dengan hasil penelitiannya. Dalam membedakan penyebab aktual dari hasil yang diamati tidak selamanya mudah dilakukan. Hal tersebut dikarenakan peneliti memiliki pengetahuan dan keterampilan yang kurang memadai, peralatan yang terbatas, atau belum mengetahui cara untuk mengetahuinya. Beberapa percobaan dengan perbaikan biasanya diperlukan untuk memperoleh hasil yang akurat.

Variabel Penelitian

Apabila kita perhatikan kembali contoh hipotesis yang telah disebutkan, yaitu: jika tanaman membutuhkan air, maka tanaman yang diberi kadar air yang banyak akan tumbuh lebih cepat daripada tanaman yang diberi kadar air sedikit. Maka akan kita dapati bahwa hipotesis tersebut memuat dua variabel, yaitu variabel bebas dan variabel terikat. Apakah yang dimaksud dengan variabel?.

Variabel adalah faktor, karakteristik, sifat, atau kondisi yang ada di dalam jumlah, derajat atau tingkatan yang berbeda. Misalnya: cahaya adalah variabel karena ada (dapat dimanipulasi) di tingkatan yang berbeda, seperti cahaya terang, cahaya redup, atau tidak ada cahaya (gelap). Contoh lainnya adalah warna bunga, warna daun, kadar oksigen di udara, dan sebagainya.



SUMBER: dokumen penulis

Gambar 22. Tiga jenis variabel (variabel bebas, variabel terikat, dan variabel kontrol)

Terdapat tiga jenis variabel yang digunakan dalam percobaan, yaitu:

- a. Variabel bebas/independen/manipulasi, yaitu variabel yang dapat dimanipulasi, dirubah, dan diatur oleh peneliti.

Contoh: 5 suhu (10°C , 20°C , 30°C , 40°C , dan 50°C)

3 kadar nutrisi (10 ppm, 100 ppm, dan 1000 ppm)

3 jumlah tegangan (1,5 volt; 3 volt; 4,5 volt)

- b. Variabel terikat/dependen/respon, yaitu variabel yang diukur atau diamati dalam penelitian yang merupakan dampak dari adanya variabel manipulasi.

Contoh: tingkat pertumbuhan tanaman

tingkat pertumbuhan ikan

jumlah arus yang dihasilkan

- c. Variabel kontrol, yaitu variabel yang tidak dirubah-rubah dan dibuat tetap dalam penelitian. Manfaat dari variabel kontrol adalah ilmuwan tidak akan dapat mengetahui bahwa variabel bebas dapat mempengaruhi variabel terikat apabila tidak ada sesuatu yang dijadikan kontrol dalam percobaannya.

Terdapat beberapa format dalam menyusun hipotesis, yaitu:

- a. Variabel terikat akan terjadi karena variabel bebas. Format ini cocok digunakan untuk jenis rumusan masalah "Apakah yang menyebabkan ...?"
- b. **Sebagaimana** variabel bebas diaplikasikan kemudian variabel terikat akan terjadi.
- c. **Jika** variabel bebas diaplikasikan **dan** percobaan dilakukan, **kemudian** variabel terikat akan terjadi. Dalam versi ini menggunakan variabel bebas (jika ...), desain penelitian dasar (dan ...), dan variabel terikat (kemudian ...) di dalam satu kalimat.

Contoh beberapa format hipotesis

- a. **Pertanyaan:** Apakah yang menyebabkan tanaman tumbuh lebih cepat?
- b. **Hipotesis** yang dapat dibuat:
 - Tanaman tumbuh lebih cepat dengan kadar nitrogen yang tinggi **karena** nitrogen adalah nutrisi yang dibutuhkan oleh tanaman.
 “Tanaman tumbuh lebih cepat” adalah variabel terikat.
 “karena nitrogen ...” adalah variabel bebas.
 - **Sebagaimana** kadar nitrogen yang dinaikkan tanaman akan tumbuh lebih cepat.
 “Sebagaimana kadar nitrogen dinaikkan” adalah variabel bebas.
 “tanaman akan tumbuh lebih cepat” adalah variabel terikat.
 - **Jika** tanaman membutuhkan nitrogen untuk tumbuh **dan** kita memberikan kadar nitrogen yang banyak pada tanaman, **kemudian** tanaman akan tumbuh lebih cepat daripada tanaman yang hanya diberi nitrogen dalam kadar yang sedikit.
 “ Jika tanaman membutuhkan nitrogen” adalah variabel bebas.
 “dan kita memberikan kadar nitrogen yang banyak” adalah desain penelitian dasar.
 “kemudian tanaman akan tumbuh lebih cepat” adalah variabel terikat.

Ketika hipotesis yang dirumuskan ditolak, maka harus ada strategi untuk mencoba hipotesis yang lain. Ilmuwan sering memperoleh hasil yang tidak sesuai dengan hipotesis yang telah mereka buat. Dampak positif dari kegagalan tersebut adalah, apabila hipotesis pertama ditolak, maka akan

muncul hipotesis-hipotesis lain yang dapat diuji. Salah satu aspek yang menarik adalah bahwa hipotesis mungkin gagal pada satu waktu tetapi akan terbukti kebenarannya di kemudian hari. Hal tersebut dapat terjadi ketika teknologi yang digunakan lebih canggih, serta perbaikan proses berdasarkan evaluasi yang telah dilakukan berdasarkan proses-proses sebelumnya

5. Menguji Hipotesis

Ketika masalah telah dirumuskan dan beberapa hipotesis telah disusun, maka tahap selanjutnya adalah menguji hipotesis-hipotesis tersebut. Pengujian hipotesis dilakukan dengan melakukan percobaan. Sebuah percobaan yang baik harus dirancang untuk menguji hipotesis dalam kondisi yang terkendali, sehingga kita meyakini bahwa terdapat satu faktor yang mempengaruhi hasil percobaan, percobaan tersebut dapat dengan mudah diulangi kembali oleh kita atau orang lain, semua orang yang melakukan percobaan akan menghasilkan data atau hasil yang sama.

Rancangan Percobaan

Dalam merancang percobaan yang benar-benar mampu menguji hipotesis yang telah dibuat, maka perlu diketahui terlebih dahulu jenis data atau informasi yang dibutuhkan. Data atau informasi yang diperoleh harus nyata dan terukur. Misalnya ketika kita ingin mengetahui konsentrasi gula apa yang lebih disukai oleh burung kolibri, maka kita perlu mengumpulkan data yang menunjukkan preferensi terkait konsentrasi gula-gula tertentu yang disukai oleh burung-burung lainnya yang memiliki jenis makanan yang tidak jauh berbeda dengan kolibri.

Untuk mendapatkan data tersebut, kita dapat mengumpulkan data terkait jumlah kunjungan burung kolibri ke umpan yang telah disediakan dengan konsentrasi gula yang berbeda-beda atau lama kunjungan kolibri ke umpan-umpan tersebut. Dua jenis data tersebut dapat menjadi penunjuk preferensi untuk jumlah konsentrasi tertentu. Dari data pertama, kita akan menghitung banyaknya kunjungan burung kolibri, dan dalam kasus kedua, kita akan mengukur lama waktu yang dibutuhkan oleh kolibri untuk menghabiskan umpan-umpan yang dikunjungi.

Percobaan dapat dilakukan dengan dengan dua cara, yaitu observasi dan eksperimen. Berikut penjelasannya:

a. Eksperimen

Eksperimen adalah penelitian yang melibatkan pemberian perlakuan pada subyek yang diteliti, yang kemudian diamati hasil dari pemberian perlakuan tersebut terhadap subyek yang diteliti. Dalam eksperimen, peneliti berusaha untuk mengisolasi dan mengontrol kondisi tertentu (variabel kontrol) sehingga dapat diamati dampak dari perlakuan (variabel bebas) terhadap subyek yang diteliti (variabel terikat). Dengan demikian dapat dinyatakan bahwa penelitian eksperimen adalah penelitian yang melibatkan penggunaan variabel-variabel penelitian. Sebagaimana yang dinyatakan oleh Cohen dan Manion, yaitu eksperimen melibatkan pembuatan perubahan pada satu variabel yang disebut sebagai variabel manipulasi dan kemudian mengamati dampak dari perubahan tersebut terhadap perubahan pada variabel lain yang disebut dengan variabel terikat.



SUMBER: <http://science.howstuffworks.com>

Gambar 23. Eksperimen tidak selalu dilakukan di dalam laboratorium yang harus menggunakan jas laboratorium dan kacamata pengaman

Contoh eksperimen:

- Biji kacang hijau yang tumbuh di tempat gelap memiliki batang yang lebih tinggi dan berwarna pucat daripada biji kacang hijau yang tumbuh di tempat yang terang.
- Larutan cuka menghasilkan nyala lampu lebih terang daripada air jeruk.

b. Observasi

Ketika mengumpulkan data dalam suatu percobaan, sangatlah penting untuk merekam informasi-informasi faktual saja, yaitu berupa fakta-fakta yang diperoleh selama percobaan berlangsung dan disertai dengan subyektifitas peneliti. Observasi atau pengamatan adalah kegiatan mengumpulkan

fakta-fakta mengenai situasi yang diperoleh dengan menggunakan indera tanpa pemberian perlakuan pada subyek yang diteliti. Dalam melakukan observasi, biasanya pengukuran dilakukan dengan menggunakan alat ukur seperti thermometer, penggaris, dan sebagainya.

Akan tetapi, tidak menutup kemungkinan bahwa data yang diperoleh selama observasi akan dipaparkan dalam bentuk kata-kata. Karena data yang direkam selama proses penelitian berlangsung adalah berupa kumpulan fakta-fakta, maka siapapun yang melakukan pengukuran akan memperoleh data yang hampir sama dengan data yang telah diperoleh orang-orang yang telah melakukan penelitian terlebih dahulu. Observasi yang dilakukan mengarah pada pertanyaan yang perlu dijawab untuk memenuhi rasa ingin tahu manusia tentang pengamatan, seperti mengapa hal tersebut dapat terjadi? atau bagaimana proses terjadinya fenomena tersebut? dan sebagainya.

Contoh observasi:

- Berat badan Andi adalah 55 kg.
- Tumbuhan yang hidup di daerah lembab memiliki daun yang lebar dan tipis, serta batang yang lunak dan berair.

Rekaman Data

Setelah kita mengetahui jenis data yang dibutuhkan dan bagaimana kita mendapatkan data tersebut, kita perlu merancang cara untuk merekam data tersebut sebelum kegiatan pengumpulan data tersebut dilakukan. Untuk mempermudah merekam data yang diperoleh biasanya dapat menggunakan alat perekam dan mencatat kemudian mengorganisasikannya dalam bentuk tabel.



6. Menganalisis Data Hasil Percobaan

Data hasil percobaan adalah fakta-fakta tentang percobaan yang dikumpulkan dan diperoleh dengan menggunakan indera selama melakukan pengamatan. Ketika mengumpulkan data, sangat penting untuk mendokumentasikan semua fakta-fakta yang terjadi selama percobaan (obyektif) dan menghindari pendapat (subyektif).

Terdapat dua jenis data percobaan, yaitu:

Data Kualitatif adalah data yang berupa deskripsi, melibatkan menggunakan istilah faktual, dan data yang diambil menunjukkan apa yang sedang diamati. Data tersebut menggambarkan “kualitas” sesuatu. Dalam beberapa percobaan terdapat suatu kondisi yang tidak memungkinkan untuk dilakukannya penghitungan dan tidak pula memungkinkan untuk menggunakan alat ukur. Sehingga, kita harus menjelaskan apa yang sedang kita amati dengan menggunakan kata-kata atau kalimat.

Contoh:

- Pada musim panen, populasi tikus dan ular meningkat tajam.
 - Setelah diimunisasi, suhu badan Tina menjadi sangat tinggi.
- a. Data Kuantitatif adalah data yang berupa angka dan diperoleh melalui proses menghitung, mengukur dengan menggunakan instrumen, dan sebagainya. Data tersebut menunjukkan “kuantitas” sesuatu. Keuntungan menggunakan data kuantitatif adalah bahwa data yang diperoleh dapat presentasikan dalam bentuk grafik atau grafik yang dibuat dapat digunakan untuk mengidentifikasi pola dan menunjukkan hubungannya, dapat digunakan dalam persamaan matematika, atau digunakan untuk mengem-

bangkan model yang dapat digunakan untuk memprediksi hasil.

Contoh:

- Suhu tubuh burung kolibri adalah 40,50 C (1050 F).
- Kecepatan cahaya adalah 299.792.458 meter per detik (670635729 mph).

Dalam menganalisis data kuantitatif, kita akan menggunakan angka-angka baku, rata-rata, median, atau uji statistik lainnya. Perencanaan terkait jenis uji statistik yang akan digunakan untuk menganalisis data sangat diperlukan untuk mengurangi bias. Analisis data hasil percobaan sangat diperlukan karena tanpa adanya analisis tersebut kita tidak dapat membuat kesimpulan dari percobaan yang telah dilakukan. Data yang kita peroleh biasanya dalam bentuk angka-angka baku yang tidak memiliki makna ketika angka-angka tersebut tidak dianalisis dan diterjemahkan. Angka-angka tersebut perlu diletakkan dalam konteks yang tepat, sehingga dapat diperoleh informasi yang dapat dipercaya.

Presentasi Data

Penyajian data visual akan membantu peneliti dan audiensnya dalam memahami data hasil percobaan yang telah diperoleh. Seperti halnya pepatah yang menyatakan bahwa sebuah gambar dapat mengandung seribu kata dan gambar dapat membantu kita dalam memahami hasil percobaan yang telah diperoleh. Gambar dari data yang diperoleh dari percobaan biasanya berupa gambar grafik atau diagram. Mengapa grafik atau diagram cocok untuk mempresentasikan data?. Jawabannya adalah karena grafik atau diagram dapat digunakan untuk menggambarkan data hasil percobaan yang di-

peroleh secara ringkas dan jelas, sehingga akan memudahkan peneliti dan khalayak umum dalam memahaminya.

Contoh Kasus

Berdasarkan percobaan pertumbuhan biji kacang hijau pada media tumbuh yang berbeda, diperoleh data sebagai berikut:

Tabel 11. Pertumbuhan biji kacang hijau pada media yang berbeda

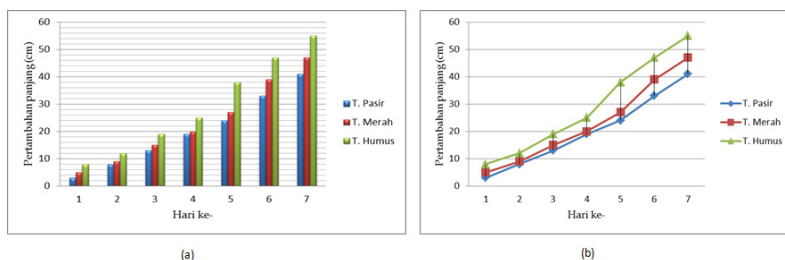
Media Tumbuh	Panjang Kacang Hijau pada Hari ke- (cm)							Rata-rata pertambahan panjangnya (cm)
	1	2	3	4	5	6	7	
Tanah berpasir	3	8	13	19	24	33	41	20,14
Tanah merah	5	9	15	20	27	39	47	23,14
Tanah humus	8	12	19	25	38	47	55	29,14

Berdasarkan data pada tabel tersebut diketahui bahwa biji kacang hijau yang ditanam pada tanah humus memiliki rata-rata pertambahan panjang lebih tinggi dibandingkan biji kacang hijau yang ditanam pada tanah merah ataupun tanah pasir. Adapun panjang rata-ratanya adalah 29,14 cm. Hal ini menunjukkan bahwa tanah humus merupakan media yang paing baik bagi pertumbuhan biji kacang hijau dibanding dua media lainnya dikarenakan humus kaya akan unsur-unsur hara yang dibutuhkan untuk pertumbuhan biji kacang hijau.

Sedangkan biji kacang hijau yang ditanam pada tanah merah rata-rata pertambahan panjangnya berbeda 6 cm lebih rendah dari pada biji kacang hijau yang ditanam pada tanah humus, adapun rata-rata pertambahan panjangnya adalah 23,19 cm. Hal ini menunjukkan bahwa tanah merah merupakan media yang cukup bagus bagi pertumbuhan biji kacang hijau. Faktor yang menyebabkan tanah merah tidak

sebagus tanah humus adalah karena kadar unsur-unsur hara pada tanah merah tidak sebanyak kadar unsur-unsur hara pada tanah humus, sehingga pertumbuhan biji kacang hijau kurang optimal pada media ini.

Rata-rata terendah dari penambahan biji kacang hijau berdasarkan tabel tersebut adalah 20,14 cm, yaitu biji kacang hijau yang ditanam pada tanah pasir. Hal ini menunjukkan bahwa tanah pasir adalah media yang kurang bagus bagi pertumbuhan biji kacang hijau dikarenakan kandungan unsur-unsur hara pada tanah tersebut sangat minim, sehingga pertumbuhan biji kacang hijau tidak optimal. Data tabel di atas dapat disajikan dalam bentuk diagram dan grafik sebagai berikut.



SUMBER: <http://science.dokumen.penulis>

Gambar 24. Diagram (a) dan grafik (b) pertumbuhan biji kacang hijau pada media tumbuh yang berbeda

7. Menarik Kesimpulan

Penarikan kesimpulan ini didasarkan pada analisis data-data penelitian. Hasil penelitian dengan metode ini adalah data yang obyektif, tidak dipengaruhi subyektifitas peneliti dan bersifat universal (dilakukan dimana saja dan oleh siapa saja akan memberikan hasil yang sama). Langkah perta-

ma dalam menarik kesimpulan adalah dengan melihat dan menganalisis data yang diperoleh dalam percobaan untuk mengetahui pola dan hubungannya. Kemudian mengidentifikasi dampak dari variabel terhadap hasil yang diperoleh. Kita adalah penafsir data dan mencoba untuk menjelaskan apa yang telah diamati.

Langkah kedua, gunakan data untuk mengetahui apakah hipotesis diterima atau tidak diterima. Apabila data yang diperoleh tidak mendukung hipotesis yang telah dibuat, maka gunakanlah informasi tersebut untuk membuat hipotesis baru dan memulainya lagi dengan percobaan yang baru. Tidak menjadi masalah apabila hal tersebut terjadi, selama kita mampu menggunakan apa yang telah kita alami dan pahami untuk membuat hipotesis yang lebih baik lagi. Apabila data yang diperoleh mendukung hipotesis yang telah dibuat, maka kita dapat menyimpulkan hasil tersebut adalah salah satu solusi untuk mengatasi permasalahan yang telah dirumuskan di awal.

Contoh Kasus

Berdasarkan contoh kasus di atas, dapat disimpulkan bahwa jenis media tumbuh berpengaruh terhadap pertumbuhan biji kacang hijau dan media terbaik untuk pertumbuhan biji kacang hijau adalah tanah humus.

8. Menguji Kesimpulan

Untuk meyakinkan kebenaran hipotesis melalui hasil percobaan perlu dilakukan uji ulang. Apabila hasil uji senantiasa mendukung hipotesis maka hipotesis itu bisa menjadi kaidah (hukum) dan bahkan menjadi teori.

D. Sikap Ilmiah

Sikap (attitude) menurut Oxford Advanced Learne Dictionary berasal dari bahasa Italia *attitudine* yaitu “Manner of placing or holding the body, dan way of feeling, thinking or behaving”. Kalimat tersebut bermakna bahwa sikap adalah cara menempatkan atau menahan tubuh, cara merasa, berpikir atau berperilaku. Campbel (1950) dalam buku Notoadmodjo (2003: 29) mengemukakan bahwa sikap adalah “A syndrome of response consistency with regard to social objects”, yang bermakna sikap adalah sekumpulan respon yang konsisten terhadap obyek sosial. Dalam buku Notoadmodjo (2003: 124) mengemukakan bahwa sikap (attitude) adalah merupakan reaksi atau respon yang masih tertutup dari seseorang terhadap stimulus atau obyek.

Sikap ilmiah merupakan sikap yang harus ada pada diri seorang ilmuwan atau akademisi ketika menghadapi persoalan-persoalan ilmiah. Seorang ilmuwan sudah sepatutnya memiliki sikap-sikap ilmiah agar karyanya dapat dipertanggungjawabkan, baik kepada masyarakat maupun kepada diri sendiri. Untuk itu peneliti seharusnya memahami dan merealisasikan sikap-sikap ilmiahnya sehingga dia dan karyanya menjadi semakin berkualitas dan dapat dipertanggungjawabkan. Adapun sikap-sikap ilmiah yang mendasari metode ilmiah, beberapa diantaranya adalah:

1. Rasa ingin tahu ditandai dengan kebiasaan bertanya tentang berbagai hal yang ada di sekitarnya.
2. Kritis ditandai dengan kebiasaan mencari informasi sebanyak mungkin berkaitan dengan bidang kajiannya untuk dianalisis kelebihan dan kekurangannya, cocok tidaknya, benar tidaknya, dan sebagainya.
3. Terbuka, yaitu mau mendengarkan pendapat, argumen-

- tasi, kritik, dan keterangan orang lain, walaupun pada akhirnya pendapat, argumentasi, kritik, dan keterangan orang lain tersebut tidak diterima karena tidak sepaham atau tidak sesuai.
4. Obyektif, yaitu menyatakan sesuatu sesuai fakta yang ada dan tidak dipengaruhi oleh prasangka pribadi.
 5. Menghargai karya orang lain yang ditandai dengan menyebutkan sumber secara jelas apabila pernyataan atau pendapat yang disampaikan memang berasal dari pernyataan atau pendapat orang lain.
 6. Berani mempertahankan kebenaran, yaitu membela fakta dan hasil temuan lapangan atau pengembangan walaupun bertentangan atau tidak sesuai dengan teori atau dalil yang sudah ada.
 7. Menjangkau ke depan, yaitu selalu ingin membuktikan hipotesis yang disusunnya demi pengembangan bidang ilmunya.



SUMBER: <http://img.hipwee.com/>

Gambar 25. Rasa ingin tahu adalah salah satu sikap ilmiah

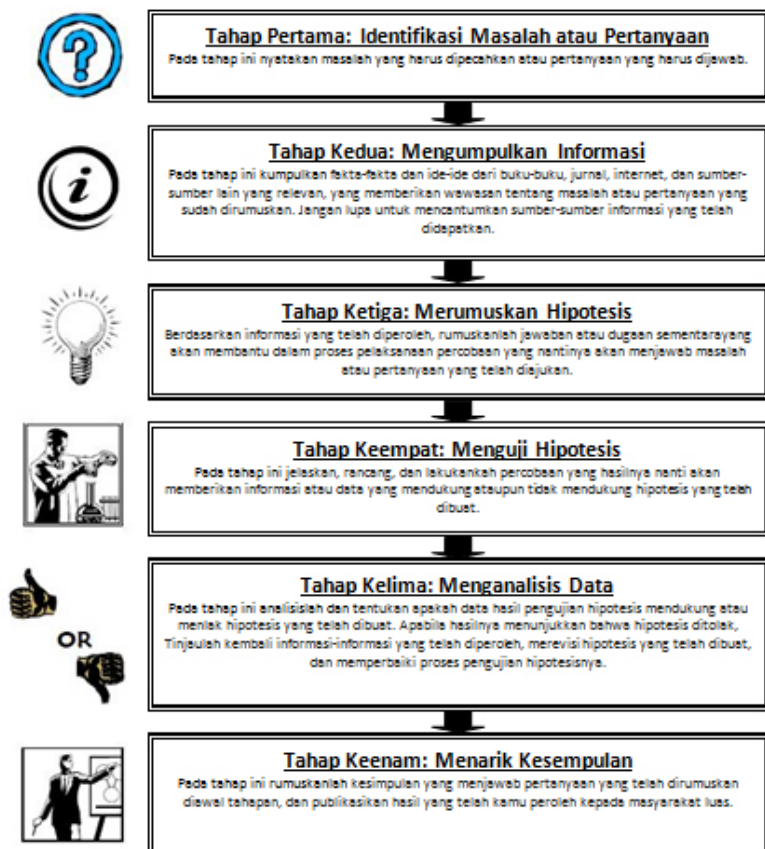
E. Prosedur Pemecahan Masalah dengan Metode Ilmiah

Dalam kehidupan sehari-hari, kita seringkali dihadapkan dengan masalah, baik itu masalah yang sederhana maupun yang kompleks. Sehingga kita pun dituntut untuk dapat memecahkan masalah tersebut secara bijak dengan harapan memperoleh hasil, jawaban, kesimpulan, ataupun solusi dari permasalahan tersebut. Ketika muncul masalah dalam kehidupan, seringkali muncul dari benak kita pertanyaan-pertanyaan yang berkaitan dengan permasalahan tersebut, misalnya “bagaimana hal tersebut dapat terjadi?”, “mengapa hal ini dapat terjadi?”, dan sebagainya. Dalam rangka memecahkan masalah dan mencari jawaban atas pertanyaan-pertanyaan tersebut, maka kita harus menggunakan suatu proses pemecahan masalah, yaitu dengan menggunakan metode ilmiah.

Metode ilmiah sangat membantu kita dalam mengakumulasi dan mengevaluasi fakta-fakta, serta hasil pengamatan yang memberikan penjelasan terkait lingkungan sekitar. Ketika masalah sudah teridentifikasi, maka seorang ilmuwan akan memformulasikan hipotesis dan merancang penelitian untuk menguji hipotesisnya. Ilmuwan adalah orang yang kreatif, yang mampu menyelesaikan permasalahan melalui berbagai cara. Imajinasi, keterampilan, kerja keras, dan tebakan cerdas adalah beberapa bagian dari metode ilmiah dalam memecahkan masalah. Hal yang perlu diingat bahwa metode ilmiah tidak hanya boleh dilakukan oleh seorang ilmuwan saja, akan tetapi semua orang membutuhkan metode ilmiah untuk memecahkan permasalahan yang dijumpai dalam keseharian, sehingga semua orang dapat mengaplikasikan metode ilmiah tersebut untuk memecahkan masalah yang mereka jumpai dalam kehidupan sehari-hari.



Sebagaimana telah dinyatakan sebelumnya bahwa metode ilmiah juga dapat diartikan sebagai pendekatan logis, tahapan demi tahapan yang dilakukan untuk menyelesaikan masalah. Menggunakan proses tahapan-demi tahapan dalam metode ilmiah sangatlah penting untuk memastikan bahwa hasil, jawaban, kesimpulan, ataupun solusi dari permasalahan tersebut dapat diandalkan. Para ilmuwan telah menggunakan metode ilmiah selama ratusan tahun. Selain dapat membantu dalam menemukan jawaban atas permasalahan yang dihadapi, metode ilmiah juga membantu kita untuk dapat mengatur dan membandingkan informasi dalam cara yang teratur dan mengorganisasikan penyelidikan dalam rangka menyelesaikan masalah untuk mencapai hasil yang akurat. Gambar 25 menggambarkan alur prosedur pemecahan masalah dengan metode ilmiah.



SUMBER: dokumen penulis

Gambar 26. Alur prosedur pemecahan masalah dengan metode ilmiah



BAB X PENUTUP

Kemampuan memecahkan masalah atau *problem solving* merupakan salah satu kemampuan sangat penting dalam kehidupan. Hampir semua ahli pendidikan, teknolog, dan futurolog menyebutkan *problem solving* merupakan salah satu kemampuan terpenting dalam kehidupan ke depan. Dalam kacamata pendidikan, khususnya *front-end analysis*, *problem solving* merupakan kemampuan ujung akhir dalam proses pembelajaran dan memerlukan kemampuan lain sebagai prasyarat (*pre-requisite*) sebelum mengembangkan kemampuan *problem solving*. Adapun prasyarat tersebut adalah kemampuan mencari informasi (*information searching*), kemampuan berpikir kritis (*critical thinking*), kemampuan berpikir analitis (*analytical thinking*) dan kreativitas (*creativity*).

Banyak ahli yang membahas bagaimana tahapan yang baik dalam melakukan memecahkan masalah. Walaupun detailnya sangat bervariasi, namun secara esensial langkah-langkahnya sama. Biasanya pemecahan masalah dilakukan dalam enam langkah, yaitu: 1) merumuskan masalah, 2) menganalisis akar masalah, 3) mengembangkan alternatif pemecahan, 4) memilih alternatif yang paling tepat, 5) melaksanakan pemecahan masalah, dan 6) mengevaluasi hasil dan dampak yang terjadi.

Pengembangan keterampilan pemecahan masalah harus secara konstan dilakukan dalam lingkungan akademis. Dosen memiliki peran utama dalam mendorong keterampilan tersebut. Membongkar keterampilan mikro yang dibutuhkan untuk mengembangkan kemampuan memecahkan masalah, merancang kegiatan sebagai tugas formatif, menciptakan

rubrik, menggunakan semuanya ini sebagai dasar untuk diskusi mendalam dengan mahasiswa, adalah cara-cara untuk memastikan bahwa mahasiswa menyadari keterampilan pemecahan masalah dan difasilitasi dalam pengembangan serangkaian keterampilan yang mereka butuhkan.

Keterampilan pemecahan masalah yang baik, mampu memberdayakan mahasiswa pada pendidikan, profesi, dan kehidupan pribadi mereka. Secara nasional dan internasional, ada pengakuan yang berkembang bahwa jika pendidikan tujuannya untuk menghasilkan pemikir terampil dan inovator dalam ekonomi global yang cepat berubah, maka keterampilan pemecahan masalah lebih penting daripada yang lainnya. Kemampuan untuk memecahkan masalah dalam berbagai konteks pembelajaran sangat penting untuk pengembangan pengetahuan, pemahaman dan kinerja. Mewajibkan mahasiswa untuk terlibat dengan pemecahan masalah kompleks dan otentik mendorong mereka untuk menggunakan pengetahuan mereka melalui cara-cara inovatif dan kreatif serta meningkatkan pemahaman yang mendalam.

Secara **garis besar, pengembangan keterampilan pemecahan masalah yang efektif tergantung pada dua faktor: 1) lingkungan belajar mengajar di mana kemampuan memecahkan masalah dikembangkan; 2) Jenis masalah yang diberikan pada siswa. Dalam hal pedagogi, tidak cukup mengandalkan pendekatan “transmission of knowledge”, yang sangat bergantung pada fakta dan konsep dan solusi dari masalah atau latihan-latihan secara rutin. Jenis pendekatan seperti ini hanya menyasar keterampilan kognisi tingkat rendah (lower-order cognitive skills) (Zoller, 2000). Walau demikian, pendekatan “show and tell, then practice” untuk pemecahan masalah dapat membantu siswa mengembangkan beberapa**



kefasihan dalam penanganan dan penerapan konsep. Namun, pendekatan sederhana ini tidak bisa lagi diandalkan sebagai satu-satunya strategi atau bahkan strategi yang sangat efektif untuk membangun keterampilan kognitif tingkat tinggi (higher-order cognitive skills) yang diperlukan untuk mengatasi masalah yang “ill-defined”, kompleks, dan interdisipliner, yang akan dihadapi lulusan ketika mereka memasuki dunia kerja.

Dalam kehidupan sehari-hari, kita seringkali dihadapkan dengan masalah, baik itu masalah yang sederhana maupun yang kompleks. Sehingga kita pun dituntut untuk dapat memecahkan masalah tersebut secara bijak dengan harapan memperoleh hasil, jawaban, kesimpulan, ataupun solusi dari permasalahan tersebut. Ketika muncul masalah dalam kehidupan, seringkali muncul dari benak kita pertanyaan-pertanyaan yang berkaitan dengan permasalahan tersebut, misalnya “bagaimana hal tersebut dapat terjadi?”, “mengapa hal ini dapat terjadi?”, dan sebagainya. Dalam rangka memecahkan masalah dan mencari jawaban atas pertanyaan-pertanyaan tersebut, maka kita harus menggunakan suatu proses pemecahan masalah, yaitu dengan menggunakan metode ilmiah.

Metode ilmiah sangat membantu kita dalam mengakumulasi dan mengevaluasi fakta-fakta, serta hasil pengamatan yang memberikan penjelasan terkait lingkungan sekitar. Ketika masalah sudah teridentifikasi, maka seorang ilmuwan akan memformulasikan hipotesis dan merancang penelitian untuk menguji hipotesisnya. Adapun prosedur pemecahan masalah dengan metode ilmiah diawali dengan identifikasi masalah/pertanyaan, mengumpulkan informasi, merumuskan hipotesis, menguji hipotesis, menganalisis data, dan menarik kesimpulan.

GLOSARIUM

A

Akurat

seksama, teliti, cermat, dan tepat.

Algoritma

strategi yang menjamin solusi, bisa berupa rumus, langkah-langkah, dan mencoba semua kemungkinan solusi.

Argumen

alasan yang dapat dipakai untuk memperkuat atau menolak suatu pendapat, pendirian, atau gagasan.

Artikulasi

pengucapan kata.

Automasi

sebuah teknologi yang menggunakan mesin, elektronik dan sistem komputer untuk mengoperasikan dan mengendalikan proses produksi

B

Brainstorming

curah pendapat, teknik kreativitas yang mengupayakan pencarian penyelesaian dari suatu masalah tertentu

dengan mengumpulkan gagasan secara spontan dari anggota kelompok.

D

Data

rekaman pengamatan.

E

Empiris/empirik

didasarkan pada data konkrit dan dapat diamati dengan panca indera manusia.

Esensi

hakikat, inti, hal yang pokok.

H

Heuristik

strategi umum untuk mempersempit solusi untuk menemukan solusi terbaik, ilmu pengetahuan yang berhubungan dengan suatu penemuan.

Hipotesis dugaan atau jawaban sementara terhadap suatu permasalahan yang muncul.

I

Inovatif

memperkenalkan sesuatu yang baru/pembaharuan/kreasi baru.

Integrasi	pembauran hingga menjadi kesatuan yang utuh atau bulat.		sep dan teori yang dapat dipertanggungjawabkan.
K		Kulminasi	perpaduan antara berpikir analisis kritis dengan kreativitas .
Kognisi	kepercayaan seseorang tentang sesuatu yang didapatkan dari proses berpikir tentang seseorang atau sesuatu. Proses yang dilakukan adalah memperoleh pengetahuan dan memanipulasi pengetahuan melalui aktivitas mengingat, menganalisis, memahami, menilai, menalar, membayangkan dan berbahasa.	M	
		Metakognisi	melibatkan baik pengetahuan kognisi (pengetahuan pebelajar tentang proses kognisi mereka sendiri) dan pengaturan kognisi (kemampuan untuk memonitor dan mengendalikan proses-proses tersebut.
		Miniaturisasi	ukurannya semakin kecil tetapi dengan kemampuan yang semakin besar.
Kompleks Konkrit Konsensus	rumit. nyata. sebuah frasa untuk menghasilkan atau menjadikan sebuah kesepakatan yang disetujui secara bersama-sama antarkelompok atau individu setelah adanya perdebatan dan penelitian.	Multitasking	istilah teknologi informasi yang mengacu kepada sebuah metode dimana banyak pekerjaan atau dikenal juga sebagai proses diolah dengan menggunakan sumberdaya CPU yang sama.
Konseptual	berdasarkan kon-	Modulisasi	mesin atau peralatan terdiri dari bagian-bagian

	yang dengan mudah dilepas.	V	
O		Valid	menurut cara yang semestinya, berlaku, sah.
Observasi	pengamatan dengan menggunakan indera.	Variabel	faktor, karakteristik, sifat, atau kondisi yang ada di dalam jumlah, derajat atau tingkatan yang berbeda.
Otentik	dapat dipercaya, asli, sah.		pemeriksaan tentang kebenaran laporan, pernyataan.
P		Verifikasi	
Platform	unsur yang penting dalam pengembangan perangkat lunak/ tempat untuk menjalankan perangkat lunak.		
Prediksi	perkiraan.		
Preferensi	didahulukan, diutamakan, prioritas, kecenderungan.		
Prosedur	langkah-langkah yang dilakukan untuk memperoleh kesimpulan.		
R			
Relevan	sesuai dan memiliki keterkaitan.		
Representasi	proses dimana sebuah objek ditangkap oleh indra seseorang, lalu masuk ke akal untuk diproses yang hasilnya adalah sebuah konsep/ ide yang dengan bahasa akan disampaikan/diungkapkan kembali.		

INDEKS

A

Akurat, 48, 51, 59
Algoritma, 21, 22, 44
Argumen, 25, 26, 34
Artikulasi, 25, 26
Automasi, 1

B

Brainstorming, 28

D

Data, 4, 9, 10

E

Empiris/empirik, 45, 46
Esensi, 8, 22, 40

H

Heuristik, 44
Hipotesis, 45, 46, 47

I

Inovatif, 19
Integrasi, 22

K

Kognisi, 40
Kompleks, 20, 23, 25
Konkrit, 46
Konsensus, 41
Konseptual, 25, 46
Kulminasi, 7

M

Metakognisi, 40, 41
Miniaturisasi, 4
Multitasking, 1
Modulisasi, 4

O

Observasi, 49, 53, 534
Otentik, 23, 25, 34

P

Platform, 34
Prediksi, 21, 50, 55
Preferensi, 53
Prosedur, 20, 21, 31

R

Relevan, 44, 47, 48
Representasi, 20

V

Valid, 22, 48, 29
Variabel, 49, 50, 51
Verifikasi, 32

DAFTAR PUSTAKA

- Boekaerts, M., Pintrich, P.R, and Zeidner, M. (2000). Hand-book of self-regulation. San Diego, CA: Academic Press.
- Comprehensive Public Training Program (CPTP). (2014). Effective Problem Solving & Decision Making. Effective Problem Solving & Decision Making. Sponsored by the Louisiana State Civil Service. Office of Human Resource Management 304 Thomas Boyd Louisiana State University Baton Rouge, LA 70803.
- Crebert, G., Patrick, C.-J., Cragolini, V., Smith, C., Worsfold, K., & Webb, F. (2011). Problem Solving Skills Toolkit. 2nd Edition: (Retrieved from the World Wide Web 4th April, 2011) <http://www.griffith.edu.au/gihe/resources-support/graduate-attributes>.
- Curtin University Business School 2013, retrieved 28 June 2013, <http://business.curtin.edu.au/files/cb-sUnitsCourses/Econ_Tech_102.doc>.
- Deakin University, retrieved 26 June 2013, <<http://www.deakin.edu.au/itl/pd/tl-modules/curriculum/grad-attr/grad-attr-07.php>>
- Everson, H.T. and Tobias, S. (1998). The ability to estimate knowledge and performance in college: A metacognitive analysis. *Instructional Science*, 26(1-2): 65-79.
- Gredler, M.E. (1997). *Learning and instruction: Theory into practice*. Merrill, NJ: Prentice-Hall.
- Harris, William. (2015). "How the Scientific Method Works".



Diakses tanggal 16 November 2015. <http://science.howstuffworks.com/innovation/scientific-experiments/scientific-method6.htm/printable>.

Hollingworth, Rowan W. & Catherine McLoughlin. (2005). *Teaching in the Sciences: Learner-Centered Approaches*. edited by Acram Taji. CRC Press.

Holyoak, K. J., & Morrison, R. G. (Eds.). (2005). *The Cambridge handbook of thinking and reasoning*. New York: Cambridge University Press.

Jonassen, D (1997). Instructional design models for well-structured and ill-structured problem-solving learning outcomes. *ETR&D*, Vol, 45, No. 1, 1997, pp. 65-94 ISSN 1042-1629.

Jonassen, D. (2000). Toward a design theory of problem solving. *Educational Technology Research and Development*, 48(4): 63-85.

Jonassen, D. (2002). Learning to solve problems online. In G. Glass and C. Vrasidas (Eds.), *Current perspectives on applied information technologies*. Volume 1: Distance learning (pp.75-98). Macomb: Center for the Application of Information Technologies, University of Western Illinois.

Lovett, M. C., (2002). Problem solving. In D. Medin (Ed.), *Stevens' handbook of experimental psychology: Vol. 2, Memory and cognitive processes* (3rd ed., pp. 317-362). New York: Wiley.

Lowe, I. (1999). *Education for a rapidly changing future*. Available online at <<http://www.aisq.qld.edu.au/publications>>.

- Masui, C. and De Corte, E. (1999). Enhancing learning and problem-solving skills: Orienting and self-judging, two powerful and trainable learning tools. *Learning and Instruction*, 9(6): 517-542.
- Mayer, R.E. (1997). Incorporating problem solving into secondary school curricula. In G.D. Phye (Ed.), *Handbook of academic learning: Construction of knowledge* (pp. 474-492). San Diego, CA: Academic.
- McLelland, Christine V. _____. *The Nature of Science and the Scientific Method*. America: The Geological Society of America.
- Mourtos, N.J., DeJong Okamoto, N., & Rhee, J. (2004). Defining, teaching, and assessing problem solving skills. UICEE Annual Conference on Engineering Education, Mumbai, India, 9-13 February, 2004 (Retrieved from the World Wide Web on 1 September, 2004) <http://www.engr.sjsu.edu/nikos/fidp/pdf/UICEE%2004%20-%20Mumbai.pdf>
- Multimedia, AIMS. (1999). *Real World Science: Scientific Method*. AIMS Multimedia.
- Newell, A. (1980). Reasoning, problem solving and decision processes: The problem space as a fundamental category. In R.S. Nickerson (Ed.), *Attention and performance: Proceedings of the International Symposium on Attention and Performance, VIII*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum
- OECD. (2013). *PISA 2012 Assessment and Analytical Framework: Mathematics, Reading, Science, Problem Solving and Financial Literacy*. <http://dx.doi>.



org/10.1787/9789264091450-en (11 Oktober 2013).

- Schraw, G. (1998). Promoting general metacognitive awareness. *Instructional Science*, 26 1-2): 113_125. in *Science Teaching*, 38(4): 442-468.
- Sweller, J. (1988). Cognitive load during problem solving: Effects on learning. *Cognitive Science*, 12, 257-285.
- Taconis, R, Ferguson-Hessler, M.G.M., and Broekkamp, H. (2001). Teaching science problem solving: An overview of experimental work. *Journal of Research in Science Teaching*, 38(4): 442-468.
- University of Washington, Teaching and Learning. (2003). Common Teaching Situations: Teaching Problem Solving. (Retrieved from the World Wide Web on 1 September, 2004) <http://depts.washington.edu/cidrweb/TAHandbook/ProblemSolving.html>
- Volet, S.E. (1991). Modeling and coaching of relevant metacognitive strategies for enhancing university students' learning. *Learning and Instruction*, 1: 319-336.
- Yashin-Shaw, I. (2004). Creative problem solving in graphic design. *Australian Vocational Education Review*, 11(1), pp. 15-16.
- Zeegers, P., Martin, L, and Martin, C. (1998). Using learning to learn strategies to enhance student self-regulated learning in first-year chemistry. Paper presented
- Zoller, U. (2000). Teaching tomorrow's college science courses-Are we getting it right? *Journal of College Science Teaching* (May): 409-414.

LAMPIRAN 1

Contoh Well-Structured Problem

(Jonassen, D (1997). Instructional design models for well-structured and ill-structured problem solving learning outcomes. ETR&D, Vol, 45, No. 1, 1997, pp. 65-94 ISSN 1042-1629)

Domain: Genetics

Problem Statement: Given a monohybrid cross between autosomal traits, determine the genotype of the parents based upon the offspring's phenotype (what the children look like).

List of Prerequisites:

Concepts:

heterozygous	homozygous	dominate
trait	autosomal	phenotype
cross	variable	prodigy
autosome	offspring	generation
genetics	characteristic	cell
recessive	genes	genotype
monohybrid		

Rules/Principles:

Mendelian Genetics	Division
PUNNET Square	Ratios

Worked Example:



Problem: Eva the gardener crosses a tall pea plant with a short pea plant. The cross resulted in sixteen peas plants. Eight of the offspring pea plants were tall and eight were short. Tall is the dominant trait. What is the genotype of the parent plants that Eva used to perform the cross?

Note: Height is autosomal.

Step 1: Look at the offspring. There are...

Eight tall pea plants

Eight short pea plants

Step 2: Find the ratio of the tall plants to the short plants using your knowledge of ratios and division.

The ratio is 8 to 8 resulting in a 1 to 1 ratio after applying division rules.

Normally at this point we would examine the ratio to determine which trait is dominant (tall or short). Usually, the trait with the more frequencies is dominant. But in this case the ratio is 1:1. So, we would need to look elsewhere to determine dominance.

One way to confirm dominance would be for Eva to cross the offspring and examine the resulting ratio. But in this case, it has been already determined that tall is dominant over short.

Step 3: Choose a variable to represent height. This can be any letter that you prefer. In this case, we will use an “h” to represent height. An uppercase “H” represents the dominant trait (tall) and the lowercase “h” represents the recessive trait (short).

H--dominate trait--in this case Tall
 h recessive trait--in this case Short

Step 4: Determine all genotypes possible

An average cell has two genes which control a specific trait, such as height.

The parents in this cross passed on the two genes (one from each parent) to the offspring. So half of an offspring's genetic make-up came from one parent, and the other half from the other parent.

Determine the possible gene pairs by making as many possible matches with the variables that you decide to use.

Below are the possible pairs for the parents and offspring.

HH Hh hh

Step 5: If a dominate characteristic shows up in a genotype, it masks the recessive characteristic. Meaning, by looking at the offspring plants you will only see tall plants (phenotype). You would not know if plant has a gene for shortness (genotype).

Since tall is dominate in this case there are two possible ways to express the genotype of the tall plant.

HH Hh

Above are the two ways to represent a genotype for dominance in height. We know this because the "H" represents the dominate trait.

Step 6: In the problem, we were told that one of the parent plants was short. Since this is a recessive trait, it can only be seen (phenotype) when the dominant gene is absent. Since short is the recessive trait, it can only have one possible genotype, “hh.”

The genotype of the tall plant is a different story The tall plant can have two possible combinations (HH or Hh), because it must have at least one dominant gene.

Step 7: To find the genotype of the tall plant, let’s turn to the Punnet Square!

a. Along the top of the square we

	?	?
?	?	?
?	?	?

You can put the genotype of the short plant with the one gene above each box. Remember the genotype of the short plant is “hh”.

	h	H
?	?	?
?	?	?

b. Since, we know that the tall plant has at least one dominant gene (“H”). We can put one “H” on the left side of the Punnet Square by the upper boxes.

	h	H
H	?	?
?	?	?

- c. Now let's put in the offspring's genotype. Remember that each parent contributes one gene to the offspring. Therefore, the tall offspring must have received the tall gene from the tall plant since the short plant does not have this gene. The short plant contributed the short genes.

	h	h
H	Hh	Hh
?	?h	?h

- d. Now, look at the PUNNET Square. We have two tall plants identified as "Hh." Recall the ratio was 1 to 1. Remember, a short plant's genotype must be "hh." The only way to get the short plants to exist is to have the second trait of the tall plant to be "h." (Since an offspring receives one gene from each parent, both parents must have contributed a gene to form the short plants).

	h	h
H	Hh	Hh
?	?h	?h

Step 8: In conclusion, the genotype of the tall plant would be "Hh" or heterozygous dominant and the genotype of the short plant would be "hh" or homozygous recessive.

Practice Problem:

A man and a woman, who both have curly hair, have four children. Three of the children have curly hair and one has straight hair.



	h	h
H	Hh	Hh
?	hh	hh

Curly hair is the dominate trait. What are the genotypes of the parents?

Note: Curly hair is a autosomal trait.

LAMPIRAN 2

Contoh Well-Structured Problem

(Jonassen, D (1997). Instructional design models for well-structured and ill-structured problem solving learning outcomes. ETR&D, Vol, 45, No. 1, 1997, pp. 65-94 ISSN 1042-1629).

Problem Situation: You are contracted by a medical insurance company to help them solve an expensive performance problem. They have been deluged with malpractice suits resulting from gall bladder surgeries. Even though they have won most of the suits, the legal action is expensive and very time-consuming. When physicians diagnose a dysfunctional gall bladder, they are obligated to explain various treatment options to the patient. Additionally, they must explain the procedures entailed by each of those options, along with the inherent risks of each procedure. If the surgeon recommends surgical removal of the gall bladder, then the patient must legally understand the inherent risks. Often, through malfeasance on the part of the surgeon, or the inability of the patient to understand the procedure, a communication gap develops between patient and physician. When complications have arisen during surgery, causing injury or suffering to the patients, many of the patients have sued the physician for malpractice, claiming they were not adequately informed about the risks. You have been contracted by the insurance company to develop some kind of intervention that will decrease the likelihood of suits being filed when and if any complications arise during surgery.



Problem Domain: The problem domain is surgical practice. More specifically, the problem involves patient understanding of each of the surgical options and acceptance of the inherent risks entailed by that kind of surgery.

Problem Constraints: The important issues here are risk assessment and informed consent. When the spirit or intent of informed consent has been found to be violated, the insurance company employing you has had to pay out large settlements, which drive up the premium costs for malpractice insurance. The company's record is sixty percent victories. However, the court losses have totaled more than \$120 million. The insurance company wants you to develop a validated method for instructing patients about inherent surgical risks. They would also like to validate an assessment method that could be found to legally insure that patients understood and accepted the inherent risks of various surgical procedures.

Cases: Roughly 90% of the surgery that is performed treats only a handful of diseases. One of the most common surgical procedures is a cholecystectomy, or surgical removal of the gall bladder when it is diseased. Your task is to develop a validated method for insuring that patients electing to have a cholecystectomy fully understand and legally accept the inherent risks, so that if problems occur, they cannot successfully sue the insurance company. Additional cases could be presented involving hysterectomies, breast biopsies, and colostomies.

Knowledge Base Made Available to Learners: This includes authentic malpractice court cases with particular atten-

tion to criteria related to physician’s obligation to inform, samples of patients’ medical histories, articles related to the problem of informed consent, samples of legal informed consent forms, and legal definitions of informed consent from Black’s Law Dictionary and from the dictionary of the American Medical Association. Videos are also available showing physicians explaining gall bladder disease and its treatment options and possible complications.

Support for Argument Construction: These include templates for legal arguments that attorneys use to prosecute or defend physicians.

LAMPIRAN 3

Contoh satuan acara perkuliahan pada mata kuliah IKK

SATUAN ACARA PERKULIAHAN

Nama Perguruan Tinggi : Universitas Negeri Surabaya (UNESA)
Fakultas : Teknik
Jurusan/Prodi : PKK/S1 Pendidikan Tata Busana
Semester/Bobot : Ganjil/2 sks
Alokasi Waktu : 2 x 50 menit
Pertemuan ke : 5

- I. **Standar Kompetensi** : Memiliki pemahaman tentang hakikat keluarga.
- II. **Kompetensi Dasar** : Pemahaman tentang hubungan ilmu pengetahuan dan kehidupan keluarga.
- III. Indikator :
 - A. **Kognitif**
 1. **Produk**
 - a. Menguraikan pengertian keluarga.
 - b. Menguraikan bentuk keluarga.
 - c. Mendeskripsikan fungsi keluarga.
 - d. Menganalisis masalah-masalah dalam keluarga.
 2. **Proses**
 - a. Memahami masalah
 - b. Membuat perencanaan pemecahan masalah

- c. Melaksanakan perencanaan pemecahan masalah
- d. Melihat kembali hasil pemecahan masalah

B. Psikomotor

-

C. Afektif

- 1. Mengembangkan perilaku berkarakter, meliputi:
 - a. Jujur
 - b. Peduli
 - c. Tanggung jawab
- 2. Mengembangkan keterampilan sosial, meliputi:
 - a. Bertanya
 - b. Menyumbang ide atau berpendapat
 - c. Menjadi pendengar yang baik
 - d. Berkomunikasi dan bekerja sama.

IV. Tujuan Pembelajaran

A. Kognitif

1. Produk

- a. Secara mandiri dan tanpa membuka buku, mahasiswa dapat menguraikan pengertian keluarga dengan benar sesuai kunci jawaban.
- b. Secara mandiri dan tanpa membuka buku, mahasiswa dapat menguraikan bentuk keluarga dengan benar sesuai kunci jawaban.
- c. Secara mandiri dan tanpa membuka buku, mahasiswa dapat mendeskripsikan fungsi keluarga dengan benar sesuai kunci jawaban.
- d. Secara mandiri dan tanpa membuka buku, mahasiswa dapat menganalisis masalah-masalah dalam keluarga benar sesuai kunci jawaban.



2. Proses

- a. Diberikan tugas browsing internet dan mencari literature, mahasiswa dapat memahami masalah dan mempresentasikan tentang hakikat keluarga sesuai dengan kunci jawaban LKM 5.
- b. Berdasarkan rumusan masalah, mahasiswa dapat membuat perencanaan pemecahan masalah sesuai dengan kunci jawaban LKM 5.
- c. Berdasarkan perencanaan, mahasiswa dapat melaksanakan perencanaan pemecahan masalah sesuai dengan kunci jawaban LKM 5.
- d. Berdasarkan data, mahasiswa mampu melihat kembali hasil pemecahan masalah sesuai dengan kunci jawaban LKM 5.

B. Psikomotor:

-

C. Afektif

1. Karakter

Terlibat dalam proses belajar mengajar berpusat pada mahasiswa yang di nilai pengamat, membuat kemajuan dalam menunjukkan perilaku berkarakter yang meliputi : kejujuran ; peduli ; dan tanggung jawab.

2. Keterampilan Sosial

Terlibat dalam proses belajar mengajar berpusat pada mahasiswa menunjukkan perilaku sosial seperti bertanya, berpendapat dan menjadi pendengar yang baik, berkomunikasi.

V. Model Pembelajaran

- a. Model Pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL)
- b. Metode:
 - 1. Diskusi
 - 2. Penugasan
 - 3. Presentasi

VI. Materi Pembelajaran

- 1. Pengertian keluarga.
- 2. Bentuk keluarga.
- 3. Fungsi keluarga.
- 4. Masalah-masalh dalam keluarga.

VII. Alat

- 1. LCD

VIII. Proses Belajar Mengajar

A. PENDAHULUAN

NO	KEGIATAN	DINILAI OLEH PENGAMAT					
		DILAKUKAN		PENILAIAN			
		YA	TIDAK	1	2	3	4
1.	Mengkomunikasikan tujuan pembelajaran produk: proses, psiko-motor, keterampilan sosial, dan perilaku berkarakter.						
2. 2	Mengecek pemahaman mahasiswa tentang hakikat keluarga.						



B. INTI

NO	KEGIATAN	DINILAI OLEH PENGAMAT					
		DILAKUKAN		PENILAIAN			
		YA	TIDAK	1	2	3	4
3.	Dosen meminta mahasiswa menyelidiki masalah-masalah penting secara mandiri berupa pengertian tentang keluarga serta bentuk-bentuk keluarga.						
4.	Membimbing pelatihan menyusun perencanaan pemecahan masalah dan meminta mahasiswa cermat membaca deskripsi fenomena mengacu pada LKM 5.						
5.	Membimbing proses diskusi pemecahan masalah dengan bertindak sebagai moderator dan memandu mahasiswa berdiskusi tentang temuan mereka.						
6.	Meminta kepada kelompok mahasiswa untuk presentasi di depan kelas.						
7.	Meminta kepada kelompok lain untuk menanggapi/ merespon dari yang presentasi di depan kelas.						

NO	KEGIATAN	DINILAI OLEH PENGAMAT					
		DILAKUKAN		PENILAIAN			
		YA	TIDAK	1	2	3	4
8.	Mengecek pemahaman dan memberi umpan balik dengan cara meminta satu-dua mahasiswa lain mengkritisi ide, gagasan yang dibuat temannya dengan menyampaikan ide secara baik.						
9.	Meminta kepada kelompok mahasiswa melihat kembali/ mereview hasil pemecahan masalah.						

C. PENUTUP

NO	KEGIATAN	DINILAI OLEH PENGAMAT					
		DILAKUKAN		PENILAIAN			
		YA	TIDAK	1	2	3	4
10.	Dosen mendorong mahasiswa untuk membuat kesimpulan hakikat keluarga serta contoh masalah keluarga yang sering muncul dalam kehidupan sehari-hari.						



11.	Memberi peluang kepada mahasiswa untuk berbeda pendapat dan saling menghargai (bersepakat untuk tidak bersepakat).						
12.	Mendorong mahasiswa agar dapat menerapkan apa yang telah mereka pelajari pada konteks yang sama atau berbeda.						
13.	Menginformasikan rencana kegiatan pada pertemuan berikutnya yaitu mempelajari tentang manajemen sumberdaya keluarga.						

IX. Sumber Pembelajaran

1. Good, W., 2004. Sosiologi Keluarga. Jakarta: Bumi Aksara
2. Blankenship, M., and Moerchen, B., 1979. Home Economics Education. London: Houghton Mifflin Company
3. Ihromi, T., 2004. Bunga Rampai. Sosiologi Keluarga. Jakarta: Yayasan Obor Indonesia
4. Sunarti, E. 2006. Indikator Keluarga Sejahtera: Sejarah Pengembangan, Evaluasi, dan Keberlanjutannya. Fakultas Ekologi Manusia. Bogor: IPB Press
5. Vitalaya, A., 2010. Pemberdayaan Perempuan dari Masa ke Masa. Bogor: IPB Press
6. Puspitawati, Herien. 2012. Gender dan Keluarga. Bogor: IPB Press
7. Nurlaela, Luthfiyah. 2010. Peran Pendidikan Ilmu Kesejahteraan Keluarga dalam Pembangunan Masyarakat. Pidato Pengukuhan Jabatan Guru Besar Bidang Pendidikan Ilmu Kesejahteraan Keluarga. Unesa. 7 Januari 2010.



Nama Anggota Kelompok : Kelas: NIM:
..... Kelas: NIM:
..... Kelas: NIM:
..... Kelas: NIM:

LEMBAR KEGIATAN MAHASISWA (LKM) MEMAHAMI HAKIKAT KELUARGA

Tujuan Pembelajaran:

Setelah mengikuti pembelajaran ini, diharapkan kalian dapat:

- a. Memahami masalah
- b. Membuat perencanaan pemecahan masalah
- c. Melaksanakan perencanaan pemecahan masalah
- d. Melihat kembali hasil pemecahan masalah

A. Rangkuman Materi

Hari dan Susi adalah sepasang suami istri. Mereka memiliki empat orang anak. Anak pertama berumur 15 tahun, bernama Yosan.

Yosan beserta ketiga adiknya sedari kecil tidak tinggal bersama kedua orang tuanya, melainkan tinggal bersama orang tua Hari, atau kakek dan nenek Yosan. Keadaan tersebut terjadi karena orang tua Hari bermaksud memberi kesempatan seluas-luasnya pada Hari dan Susi untuk meniti karir di kota, dan anak-anak mereka biarlah dalam asuhan kakek dan nenek serta keluarga besar mereka.

Rumah kakek dan nenek Yosan di kaki gunung, sedangkan rumah Hari dan Susi ada di kota. Keduanya berprofesi

sebagai pegawai bank. Mereka punya rumah yang cukup besar, dan rumah tersebut juga digunakan untuk menampung para sepupu mereka yang sedang kuliah atau meniti karir.

Kondisi ini terjadi sesungguhnya karena tradisi balas budi. Hari dulu juga ditanggung oleh keluarga besarnya saat kuliah dan sampai mendapatkan pekerjaan. Kelak, saat Yosan masuk kuliah, maka sepupu-sepupunya yang bertanggung jawab untuk menanggungnya. Sistem tersebut sudah dianut sejak dahulu oleh keluarga besar tersebut.

Dalam hal materi, Yosan dan adik-adiknya tidak merasa kekurangan. Kedua orang tuanya mencukupi kebutuhan mereka. Namun dalam hal kasih sayang, Yosan merasa ada yang kurang. Dia dan adik-adiknya hanya mendapatkan kasih sayang dari kakek dan neneknya, sedangkan dari orang tuanya, Yosan merasa sangat jauh.

Seiring berjalannya waktu, Yosan kini sudah masuk bangku kuliah, dan tinggal di kota bersama orang tua kandungnya. Namun Yosan merasa kurang nyaman, dan seringkali minta izin pulang ke rumah kakek dan neneknya. Menyadari hal ini, Susi merasa tidak bisa menerima. Dia tidak bisa memahami kalau Yosan merasa lebih dekat dengan kakek dan neneknya daripada dengan kedua orang tuanya. Maka mereka memutuskan untuk mengambil semua anak-anak yang diasuh oleh kakek dan nenek serta keluarga besarnya.

Keluarga besar Hari marah dan menganggap Susi tidak tahu balas budi. Mereka merasa telah membantu keluarga Hari dan Susi dengan merawat anak-anak mereka sehingga Hari dan Susi bisa sukses seperti sekarang. Namun

ternyata sikap Susi sangat menyakitkan, karena mengambil paksa anak-anaknya dari keluarga besar mereka. “Dasar tidak tahu balas budi.” Begitu kata mereka dengan marah.

Sementara itu, Hari tidak bisa berbuat banyak. Di satu sisi, dia mencintai Susi dan anak-anak. Di sisi lain, dia merasa sangat bersalah dengan keluarga besarnya yang selama ini telah memberinya banyak hal penting dalam hidupnya.

B. Merencanakan proses pemecahan masalah

1. Menurut Saudara, bagaimanakah pengertian keluarga ditinjau dari cara pandang keluarga besar Hari dan Susi?

2. Ditinjau dari bentuk keluarga, bagaimana bentuk keluarga Hari dan Susi?

3. Mengacu pada cerita di atas, apakah menurut Saudara, fungsi-fungsi keluarga dapat dilakukan semua?

4. Buatlah analisis masalah yang terjadi dalam keluarga tersebut, dan bagaimana seharusnya keluarga itu menyelesaikan masalah mereka.

LAMPIRAN 4

CONTOH LEMBAR KEGIATAN MAHASISWA (LKM) MEMAHAMI GENDER

Indikator Pembelajaran:

Setelah mengikuti pembelajaran ini, diharapkan mahasiswa dapat:

- a. Mengidentifikasi bentuk-bentuk ketidakadilan gender.
- b. Menganalisis masalah-masalah ketidakadilan gender.

Petunjuk Kegiatan

- a. Bekerjalah dalam kelompok, setiap kelompok beranggotakan 4-5 orang.
- b. Pilih salah satu anggota kelompok sebagai ketua kelompok.
- c. Tulis nama ketua dan anggota kelompok pada kertas kerja.
- d. Saudara diminta melaporkan **proses** dan **hasil** kegiatan kelompok, sehingga catatlah semua hal yang menurut Saudara perlu dilaporkan.
- e. Pada **kegiatan 1**, Saudara akan diberikan contoh kasus. Lakukan analisis untuk setiap kasus tersebut, dengan langkah-langkah:

- a. **Mendefinisikan masalah**

Lakukan diagnosa pada situasi sehingga fokus perhatian pada masalah yang sebenarnya, tidak hanya pada gejala-gejalanya saja. Untuk melakukan hal ini, perhatikan hal-hal berikut:

- Pisahkan fakta dari pendapat
- Tentukan penyebab masalah

- Nyatakan/tuliskan masalah secara eksplisit
- Identifikasi standar apa yang dilanggar oleh masalah tersebut.

b. Memunculkan alternatif solusi

Setelah masalah selesai didefinisikan, langkah selanjutnya adalah membuat solusi alternatif. Beberapa hal yang harus diperhatikan:

- Menghasilkan solusi yang memungkinkan adalah proses kreatif.
- Untuk menciptakan solusi secara efektif, tunda proses pemilihan salah satu solusi, Langkah 3 (Mengevaluasi alternatif solusi dan memilih satu).

c. Mengevaluasi alternatif solusi dan memilih salah satu di antaranya

Langkah ini melibatkan pertimbangan yang hati-hati tentang pro dan kontra dari alternatif yang diusulkan oleh setiap anggota kelompok, untuk membuat pilihan akhir. Alternatif yang diambil harus diperhitungkan sejauh mana dia akan memecahkan masalah tanpa menyebabkan masalah tak terduga lainnya. Menilai alternatif berarti bahwa kita harus menggunakan kriteria - standar atau persyaratan yang penting untuk memecahkan masalah - untuk memilih alternatif terbaik.

d. Melaksanakan solusi dan tindak lanjut (bila memungkinkan untuk dilakukan)

Beberapa panduan untuk implementasi adalah sebagai berikut:

- Implementasikan solusi pada waktu dan urutan yang tepat.



- Sediakan kesempatan untuk umpan balik tentang seberapa baik solusi memecahkan masalah.
- Bangun sistem monitoring terus-menerus untuk solusi tersebut.
- Evaluasi keberhasilan berdasarkan seberapa baik solusi menyelesaikan masalah, tidak hanya pada sisi manfaatnya, yang mungkin ada masalah yang tertinggal belum terselesaikan.

Kegiatan 1

Kasus 1:

Fitri adalah seorang wanita muda yang belum lama menikah dengan seorang pria di kota tempat dia bekerja sebagai tenaga kesehatan. Saat ini Fitri bekerja sebagai pegawai negeri sipil (PNS) sedangkan suaminya bekerja sebagai tenaga honorer di departemen kehutanan.

Setelah melalui pernikahan selama lima tahun, pasangan Fitri dan suaminya dikaruniai dua anak perempuan. Fitri merasa dengan dua anak tersebut cukuplah, namun suaminya meminta supaya mereka bisa memiliki anak laki-laki. Namun Fitri tidak menuruti permintaan suaminya. Dia bahkan telah melakukan operasi pengangkatan rahim saat kelahiran anak kedua, supaya dia tidak hamil lagi. Alasan Fitri, anak laki-laki dan perempuan sama saja. Kalau pun dia hamil lagi, belum tentu juga anaknya nanti berjenis kelamin laki-laki.

Sejak awal pernikahan, segala kebutuhan rumah tangga hampir semua dipenuhi oleh Fitri, seperti membayar kredit rumah dan kendaraan, tagihan listrik dan air, belanja kebutuhan sehari-hari, biaya pendidikan anak-anak, bahkan untuk memenuhi keperluan tak terduga, misalnya saat anak sakit atau ada keluarga yang memerlukan bantuan. Tidak hanya harus bekerja di luar, Fitri juga tetap harus melakukan

pekerjaan rumah, seperti mengurus anak, memasak, membersihkan rumah, mencuci, dan pekerjaan rumah tangga yang lain. Suaminya tidak pernah membantu pekerjaan rumah, kecuali Fitri memintanya. Itu pun dilakukan suaminya dengan sikap terpaksa.

Pada kondisi seperti itu, Fitri masih harus menerima perlakuan suaminya yang seringkali menyakitkan. Tidak adanya anak laki-laki ditimpakan sebagai kesalahan Fitri. Bila Fitri tidak sempat menyiapkan makanan, suaminya menganggap Fitri tidak becus mengatur waktu. Bila anak rewel dan menangis, suaminya justeru marah-marah dan tidak membantu menenangkan anak. Dan berbagai perlakuan menyakitkan lainnya.

Dengan berjalannya waktu, kondisi rumah tangga mereka semakin memburuk. Hampir setiap hari Fitri cekcok dengan suaminya. Anak-anak melihat pertengkaran mereka dan seringkali dilanda ketakutan karena sikap kasar ayah mereka. Fitri merasa dia dan anak-anak tidak mungkin bertahan terus dalam situasi seperti itu. Dia harus mengambil sikap agar dia bisa menyelamatkan masa depan anak-anak. Tapi dia ragu dengan apa yang harus dilakukannya.

Lakukan analisislah pada kasus tersebut, dengan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Mendefinisikan masalah

Masalah dalam kasus ini adalah:

2. Memunculkan alternatif solusi

Alternatif solusi:

3. Mengevaluasi alternatif solusi dan memilih salah satu di antaranya.

Solusi yang terpilih:

4. Melaksanakan solusi dan tindak lanjut

Tahap ini tidak bisa dilakukan karena menyangkut implementasi pada kondisi yang sebenarnya (pada kasus di atas atau yang sejenisnya).

Kegiatan 2:

Jawablah pertanyaan-pertanyaan berikut.

1. Pada kasus di atas, identifikasikan dampak apakah yang mungkin terjadi pada semua pihak?

2. Pihak-pihak mana sajakah yang sekiranya bisa membantu memecahkan masalah di atas?

3. Apa pengertian ketidakadilan gender? Apakah sama pengertiannya dengan diskriminasi gender?

4. Untuk kasus di atas, termasuk bentuk ketidakadilan gender apa sajakah?

5. Identifikasi bentuk-bentuk ketidakadilan gender. Berikan contoh kasus yang lain untuk setiap bentuk.

6. Agar tidak terjadi kasus-kasus ketidakadilan gender, upaya apakah yang bisa dilakukan oleh berbagai pihak?

7. Berdasarkan apa yang sudah Saudara pelajari tentang ketidakadilan gender, bisakah Saudara menjelaskan apa tujuan mempelajari konsep ini? Adakah manfaat mempelajarinya?

Tujuan:

Manfaat:

Jangka pendek:

Jangka panjang:

8. Selama proses bekerja kelompok, apakah ada manfaat yang Saudara rasakan? Apakah ada hal yang Saudara merasa sebagai kekurangan/kendala? Apakah yang bisa Saudara lakukan untuk memperbaiki proses kegiatan yang selanjutnya?

