

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

2.1 Model Pembelajaran Berdasarkan Masalah (*Problem Based Instruction/PBI*)

2.1.1 Pengertian Model pembelajaran berdasar masalah (PBI).

Pembelajaran adalah proses interaksi peserta didik dengan pendidik dan sumber belajar pada suatu lingkungan belajar (Sisdiknas, 2009). Pengajaran berbasiskan masalah merupakan suatu pendekatan pembelajaran dimana siswa mengerjakan permasalahan yang otentik dengan maksud untuk menyusun pengetahuan mereka sendiri, mengembangkan inkuiri dan keterampilan berpikir tingkat lebih tinggi, mengembangkan kemandirian dan percaya diri (Arends, 1997 dalam Trianto, 2007). Menurut Tan (2003) dalam Rusman (2010) Pembelajaran berbasis masalah merupakan inovasi dalam pembelajaran karena dalam pembelajaran berbasis masalah kemampuan berpikir siswa betul-betul dioptimalkan melalui proses kerja kelompok atau tim yang sistematis, sehingga siswa dapat memberdaya, mengasah, menguji, dan mengembangkan kemampuan berpikirnya secara berkesinambungan.

Model pembelajaran berbasis masalah merupakan suatu model pembelajaran yang didasarkan pada banyaknya permasalahan yang membutuhkan penyelidikan *otentik* yakni penyelidikan yang membutuhkan penyelesaian nyata dari permasalahan yang nyata (Trianto, 2007). Dari berbagai pendapat, dapat disimpulkan bahwa PBI adalah model pembelajaran

yang diawali dengan masalah, yang diambil dari dunia nyata. Dan menuntut siswa untuk dapat memberikan solusi dari masalah yang dihadapi.

2.1.2 Ciri-ciri Pembelajaran Berdasarkan Masalah (PBI)

Menurut Rusman (2011) ciri-ciri pembelajaran berdasarkan masalah (PBI) sebagai berikut:

1. Mengajukan pertanyaan atau masalah.

Pembelajaran berdasarkan masalah tidak mengorganisasikan akademik atau keterampilan-keterampilan tertentu, tetapi lebih menekankan pada mengorganisasikan pembelajaran di sekitar pertanyaan-pertanyaan atau masalah-masalah yang penting secara social dan bermakna secara pribadi bagi siswa. Pelajaran-pelajaran itu diarahkan pada situasi kehidupan nyata, menghindari jawaban sederhana, dan memperbolehkan adanya keragaman solusi yang kompetitif beserta argumentasinya.

2. Berfokus pada interdisiplin.

Meskipun suatu pelajaran berdasarkan masalah dapat berpusat pada mata pelajaran tertentu (Sains, matematika, IPS), masalah nyata sehari-hari dan otentik itulah yang diselidiki karena solusinya menghendaki siswa melibatkan banyak mata pelajaran. misalnya, masalah polusi yang ditimbulkan oleh lumpur Lapindo melibatkan beberapa bidang ilmu murni dan terapan biologi, fisika, geologi, kimia, teknik sipil, ekonomi, sosiologi, pariwisata, dan pemerintahan.

3. Penyelidikan otentik.

Pembelajaran berdasarkan masalah menghendaki para siswa menggeluti penyelidikan otentik dan berusaha memperoleh pemecahan-pemecahan nyata terhadap masalah-masalah nyata. Mereka harus menganalisis dan mendefinisikan masalah itu, mengembangkan hipotesis dan menganalisis informasi, melaksanakan eksperimen (bila diperlukan), membuat inferensi, dan membuat simpulan. Selain itu mereka dapat menggunakan metode-metode penyelidikan khusus, bergantung pada sifat masalah yang sedang diselidiki.

4. Menganalisis karya nyata dan memamerkan.

Pembelajaran berdasarkan masalah menghendaki siswa menghasilkan produk dalam bentuk karya nyata dan memamerkannya. Produk ini mewakili solusi-solusi mereka. Produk ini dapat merupakan skrip sebuah sinetron, sebuah laporan, model fisik, rekaman video, atau program komputer. Karya nyata dan pameran itu, yang akan dibahas kemudian, dirancang siswa untuk mengkomunikasikan kepada pihak-pihak terkait apa yang mereka pelajari. Karya nyata dan pameran ini merupakan salah satu ciri inovasi model pembelajaran berdasarkan masalah.

5. Kolaborasi

Seperti pembelajaran kooperatif, pembelajaran berdasarkan masalah juga ditandai oleh siswa yang bekerja sama dengan siswa lain, sering kali dalam pasangan-pasangan atau kelompok-kelompok kecil. Bekerja sama mendatangkan motivasi untuk keterlibatan berkelanjutan dalam tugas-

tugas kompleks dan memperkaya kesempatan-kesempatan berbagai inkuiri dan dialog, dan untuk perkembangan keterampilan-keterampilan sosial.

2.1.3 Sintaks Pengajaran Berdasarkan Masalah (PBI).

Menurut Nur (2011) pengajaran berdasarkan masalah terdiri dari 5 langkah utama yang dimulai dengan memperkenalkan siswa dengan suatu situasi masalah dan diakhiri dengan penyajian dan analisis hasil kerja siswa. Kelima langkah tersebut dijelaskan berdasarkan langkah-langkah pada tabel dibawah ini:

Tabel 2.1: Sintak Model *Problem Based Instruction*

Fase atau Tahap	Tingkah Laku Guru
Fase 1: Mengorganisasikan siswa kepada masalah	Guru menginformasikan tujuan-tujuan pembelajaran, mendeskripsikan kebutuhan-kebutuhan logistic penting, dan memotivasi siswa agar terlibat dalam kegiatan pemecahan-masalah yang mereka pilih sendiri.
Fase 2: Mengorganisasikan siswa untuk belajar.	Guru membantu siswa menentukan dan mengatur tugas-tugas belajar yang berhubungan dengan masalah itu.
Fase 3: Membantu penyelidikan mandiri dan kelompok.	Guru mendorong siswa mengumpulkan informasi yang sesuai, melaksanakan eksperimen, mencari penjelasan, dan solusi.
Fase 4: Mengembangkan dan menyajikan hasil karya serta memamerkannya.	Guru membantu siswa dalam merencanakan dan menyiapkan hasil karya yang sesuai seperti laporan, video, dan model, serta membantu mereka berbagi karya mereka.
Fase 5: Menganalisis dan mengevaluai proses pemecahan masalah	Guru membantu siswa melakukan refleksi atas penyelidikan dan proses-proses yang mereka gunakan.

(Sumber: Nur, 2011)

Mengorganisasikan Siswa untuk Belajar. Pembelajaran berdasarkan masalah menghendaki pengembangan keterampilan-keterampilan kolaborasi siswa, dan guru membantu siswa secara bersama-sama menyelidiki masalah-masalah. PBM juga menghendaki para siswa merancang dan melaporkan tugas-tugas mereka.

Kelompok-kelompok Belajar. Banyak ketentuan pengorganisasian ke dalam kelompok-kelompok kooperatif yang diuraikan pada buku pembelajaran kooperatif berlaku untuk pengorganisasian siswa ke dalam kelompok-kelompok berdasarkan masalah. Jelasnya, pembentukan kelompok-kelompok siswa akan berbeda, bergantung kepada tujuan yang ingin dicapai oleh guru melalui proyek-proyek tertentu. Kadang-kadang guru memandang perlu bawa komposisi anggota tim penyelidikan sebaiknya terdiri dari berbagai tingkat kemampuan dan jenis kelamin yang berbeda. Apabila perbedaan kelompok merupakan suatu yang penting, maka guru perlu mempersiapkan tugas-tugas kelompok yang berbeda. Pada kesempatan lain, guru dapat memutuskan untuk mengatur siswa sesuai dengan minat bersama mereka atau dapat membentuk kelompok-kelompok berdasarkan pola persahabatan yang sudah ada antara mereka. Jadi kelompok-kelompok penyelidikan dapat dibentuk secara sukarela. Selama fase pengajaran ini, guru seharusnya memberi alasan kuat mengapa kelompok-kelompok diatur seperti itu.

Perencanaan koopeatif. Setelah siswa dikenalkan kepada situasi masalah dan telah terbentuk kelompok-kelompok atau tim-tim penyelidikan, guru dan siswa harus menyediakan banyak waktu untuk menentukan subtopic-subtopik spesifik, tugas-tugas penyelidikan, dan jadwal pelaksanaan kegiatan. Untuk beberapa proyek, tugas perencanaan yang utama adalah membagi situasi masalah yang lebih umum menjadi subtopic-subtopik yang sesuai dan kemudian membantu siswa dalam mencetuskan subtopic yang ingin mereka selidiki. Misalnya, masalah tentang topik cuaca yang menyeluruh dapat dibagi menjadi subtopik-subtopik hujan, awan, angin topan, banjir, dan lain-lain. Tantangan bagi guru pada fase pembelajaran ini adalah memastikan bahwa semua siswa harus aktif terlibat dalam penyelidikan keseluruhan subtopic tentang situasi masalah cuaca itu dan solusinya, dan solusi itu dapat dilaksanakan.

Membantu penyelidikan mandiri dan kelompok. Penyelidikan, baik yang dilakukan secara mandiri, berpasangan, atau dalam kelompok-kelompok penyelidikan kecil, merupakan inti pembelajaran berdasarkan masalah. Meskipun setiap situasi masalah memerlukan teknik-teknik penyelidikan yang sedikit berbeda, namun banyak kegiatan yang melibatkan proses-proses pengumpulan data, perumusan hipotesis dan pengujian, serta memberikan solusi.

Pengumpulan data dan Eksperimen. pengumpulan data dan eksperimen merupakan aspek penyelidikan yang penting. Aspek ini

merupakan langkah bagi guru untuk mendorong siswa mengumpulkan data dengan melaksanakan pengamatan atau eksperimen sampai mereka sepenuhnya memahami dimensi-dimensi situasi masalah itu. Tujuannya adalah agar siswa mengumpulkan cukup informasi untuk menciptakan dan membangun ide-ide mereka sendiri. Fase pembelajaran ini seharusnya lebih dari sekedar membaca tentang masalah itu di buku. Guru seharusnya membantu siswa dalam pengumpulan informasi dari berbagai sumber, dan guru seharusnya mengajukan pertanyaan-pertanyaan agar siswa berpikir tentang masalah dan tentang jenis-jenis informasi yang dibutuhkan untuk sampai pada solusi dan didukung data. Siswa perlu dilatih agar menjadi peneliti yang aktif dan dapat menggunakan metode-metode yang sesuai untuk masalah yang sedang mereka pelajari, yaitu: interviu, pengamatan, pengukuran, atau membuat catata. Mereka juga perlu diajarkan tentang etika penyelidikan yang sesuai, merumuskan Hipotesis, Mnguji Hipotesis, dan Memberikan Solusi. Setelah siswa mengumpulkan cukup data dan melaksanakan eksperimen atau pengamatan terhadap gejala yang mereka selidiki, mereka dapat menawarkan penjelasan dalam bentuk hipotesis, pengujian hipotesis, dan solusi. Selama fase pembelajaran ini, guru merespon positif semua ide siswa dan menerima sepenuhnya ide-ide itu. Sementara itu, ketika berlangsung fase pengumpulan data dan eksperimen, guru terus mengajukan pertanyaan-pertanyaan yang membuat siswa berpikir tentang memadai atau tidaknya yang telah mereka kumpulkan. Guru seharusnya mendukung dan memodelkan pertukaran ide-ide secara

bebas dan bila dibutuhkan memberikan scaffolding lebih intensif atas masalah itu. Pertanyaan-pertanyaan pada fase ini mungkin meliputi “apakah yang ingin kamu ketahui agar kamu merasa yakin bahwa solusimu paling baik?” atau “apa yang dapat kamu lakukan untuk menguji kelayakan solusimu?” atau “Apakah kamu dapat mengajukan solusi yang lain?”. Melalui fase penyelidikan, guru seharusnya memberikan bantuan yang dibutuhkan tanpa terlalu mencampuri penyelidikan siswa. Untuk beberapa proyek dengan beberapa siswa, guru perlu dekat dan siap membantu siswa mempersiapkan alat dan bahan serta mengingatkan mereka agar menyelesaikan tugas-tugasnya. Untuk proyek lain dan siswa lain, guru agar tetap menjaga jarak dan membiarkan siswa mengikuti arah dan inisiatif mereka sendiri.

Mengembangkan dan Mempresentasikan Hasil Karya dan Pameran. Fase penyelidikan itu diikuti oleh penciptaan hasil karya dan pameran, Hasil karya tidak sekedar merupakan laporan tertulis. Hasil karya merupakan karya-karya seperti rekaman video yang memperlihatkan situasi masalah dan pemecahannya yang diusulkan, model-model yang terdiri dari perwujudan situasi masalah dan solusinya, dan program-program computer dan presentasi multimedia. Tentunya, kecanggihan hasil karya terkait dengan usia dan kemampuan siswa. Poster anak usia 10 tahun tentang hujan asam berbeda secara signifikan dengan rancangan instrument untuk mengukur hujan asam. Setelah hasil karya dikembangkan,

guru dapat mengatur pameran untuk memperagakan karya siswa di depan umum.

Menganalisis dan Mengevaluasi Proses Pemecahan masalah. Fase final pembelajaran berdasarkan masalah meliputi kegiatan-kegiatan yang ditujukan untuk membantu siswa menganalisis dan mengevaluasi proses-proses berpikir mereka sendiri disamping keterampilan-keterampilan penyelidikan dan intelektual yang mereka gunakan.

2.1.4 Kelebihan dan kelemahan pembelajaran berdasarkan masalah (PBI)

sebagai berikut:

Sumarmi, dkk (2013), menjelaskan beberapa kelebihan pembelajaran berdasarkan masalah (PBI) sebagai berikut:

- a. Siswa lebih memahami konsep yang diajarkan sebab mereka sendiri yang menemukan masalah tersebut.
- b. Guru dapat melibatkan siswa secara aktif memecahkan masalah dan menuntut keterampilan berpikir siswa yang lebih tinggi.
- c. Pengetahuan tertanam berdasarkan skema yang dimiliki siswa, sehingga pembelajaran lebih bermakna.
- d. Pembelajaran menjadikan siswa lebih mandiri dan lebih dewasa, mampu memberi aspirasi dan menerima pendapat orang lain, menanamkan sikap social yang positif diantara siswa.

- e. Siswa dapat merasakan manfaat pembelajaran sebab masalah yang diselesaikan dikaitkan langsung dengan kehidupan sehari-hari.
- f. Pengkondisian siswa dalam belajar kelompok akan mempermudah pencapaian ketuntasan belajar yang diharapkan.

Sanjaya (2006), menjelaskan beberapa kekurangan pembelajaran berdasarkan masalah (PBI) sebagai berikut:

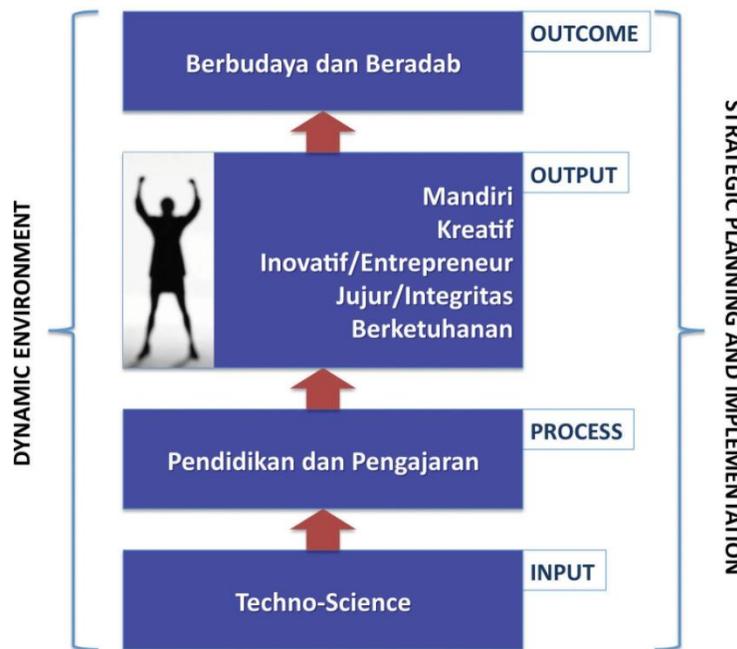
- a. Manakalah siswa tidak memiliki minat atau tidak mempunyai kepercayaan bahwa masalah yang dipelajari dapat dipecahkan, maka mereka akan merasa enggan untuk mencoba.
- b. Keberhasilan strategi pembelajaran melalui *problem solving* membutuhkan cukup waktu untuk persiapan.
- c. Tanpa pemahaman mengapa mereka berusaha untuk memecahkan masalah yang sedang dipelajari, maka mereka tidak akan belajar apa yang mereka ingin pelajari.

2.2 Berpikir kreatif

2.2.1 Definisi berpikir

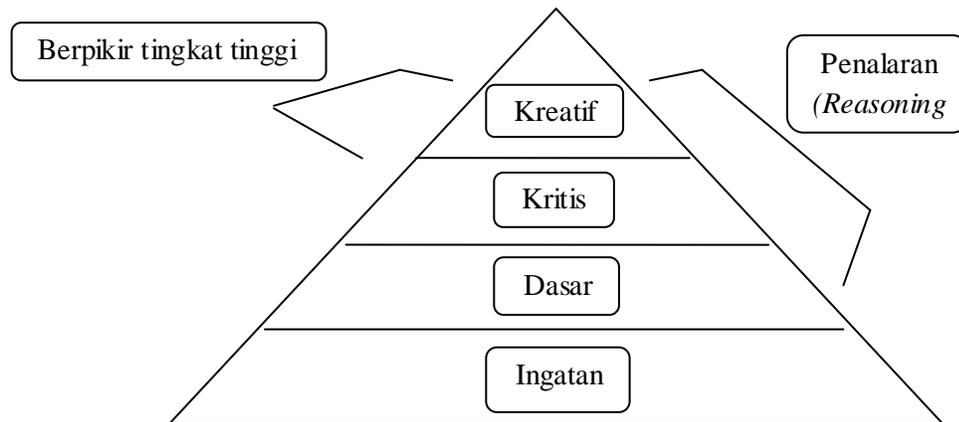
Menurut Peter Reason (1981) dalam Sanjaya (2006), berpikir (*thinking*) adalah proses mental seseorang yang lebih dari sekedar mengingat (*remembering*) dan memahami (*comprehending*). Berpikir adalah istilah yang lebih dari keduanya, berpikir menyebabkan seseorang harus bergerak hingga di luar informasi yang didengarnya, misalnya kemampuan berpikir seseorang

untuk menemukan solusi baru dari suatu persoalan yang dihadapi (Sanjaya, 2006).



Gambar 2.1: Bagan Diagram I-P-O-O (Sumber: BSNP, 2010)

Krulik (1995) dalam Sujadi (2010), menyebutkan bahwa berpikir adalah hirarkis artinya berpikir mempunyai tingkat-tingkat dari yang terendah sampai yang tertinggi. Sujadi (2010), menambahkan berpikir yang tingkatnya diatas ingatan (*recall*) dinamakan penalaran (*reasoning*), sedangkan berpikir yang tingkatnya diatas berpikir dasar dinamakan berpikir tingkat tinggi (*high order thinking*). Johnson (2002), Krulik dan Rudnick (1996) dalam Arnyana (2006), menyatakan berpikir tingkat tinggi dibedakan menjadi berpikir kritis dan berpikir kreatif.



Gambar 2.1 : Hirarki berpikir (Sumber: Sujadi, 2010)

2.2.2 Definisi berpikir kreatif.

Menurut Potur dan Barkul (2009) dalam Yuniarta (2012), berpikir kreatif adalah kemampuan kognitif orisinal dan proses pemecahan masalah. Putra, dkk (2012), menambahkan bahwa berpikir kreatif adalah proses berpikir yang menghasilkan bermacam-macam kemungkinan ide dan cara secara luas dan beragam. Dalam menyelesaikan suatu persoalan, apabila menerapkan berpikir kreatif, akan menghasilkan banyak ide yang berguna dalam menemukan penyelesaian.

Dari berbagai pendapat tersebut dapat disimpulkan bahwa kemampuan berpikir kreatif yaitu kemampuan menghasilkan bermacam-macam ide dalam menyelesaikan suatu masalah.

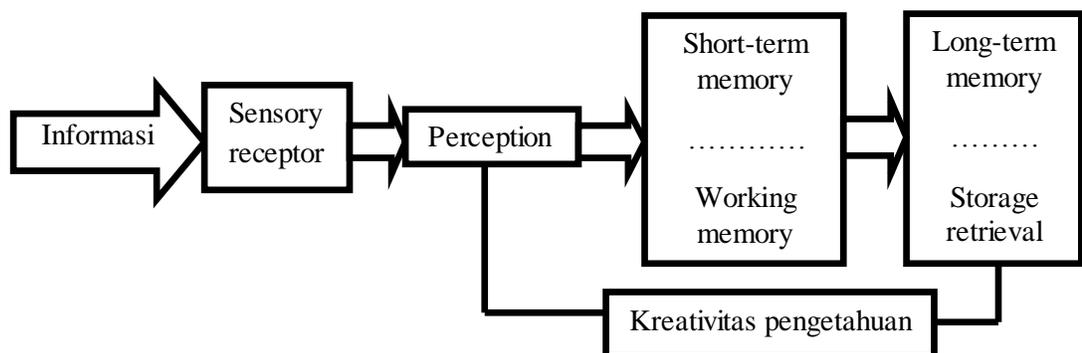
2.2.3 Proses berpikir didalam otak manusia

Evans (1991) dalam Yohanes (2007), mengkategorikan berpikir menjadi dua, yaitu berpikir secara sadar (*Conscious thinking*) dan berpikir secara tidak sadar (*Unconscious thinking*). Yohanes (2007), menjelaskan berpikir secara sadar adalah berpikir yang menggunakan input yang berawal dari sensori yaitu informasi yang didapat melalui register penginderaan diproses dengan pengetahuan yang disimpan didalam memori, baik memori jangka pendek (*Short-term-memory*) atau memory jangka panjang (*Long-term-memory*) untuk menghasilkan konsep yang berarti sedangkan berpikir secara tidak sadar merepresentasikan kedua dari pikiran kita, sulit dipahami tetapi merupakan bagian yang integral dalam proses berpikir kreatif, dalam proses pemecahan masalah, kita menyaring informasi, menemukan ide, dan membuat keputusan kadang kita melakukannya tanpa dikendalikan secara sadar, berpikir tidak sadar tersebut berjalan dengan cara yang tidak teratur dan dengan tingkat kecepatan yang jauh lebih cepat daripada berpikir sadar, melalui kombinasi ide-ide tidak sadar yang tersimpan dalam memory jangka panjang. Pendapat ini menunjukkan bahwa memecahkan suatu masalah ia dapat melakukan suatu aktivitas berpikir secara sadar namun juga bisa menggunakan berpikir secara tidak sadar.

Menurut Kusuma (2010), bagian otak dan sistem saraf manusia yang paling penting adalah neuron, diperkirakan otak memiliki sekitar 180 miliar neuron. Bentuk neuron tidak seperti bola yang licin tetapi memiliki banyak sekali lengan atau tentakel yang dinamakan dendrite, yang memungkinkan

sebuah neuron menerima dan mengirimkan sinyal 1000 hingga 15000 neuron di sekitarnya. Cara otak menyimpan informasi adalah, pertama-tama masukan yang diterima oleh sensor anda dan diteruskan ke otak akan disimpan di memori jangka pendek, beberapa informasi akan diteruskan ke suatu memori jangka panjang.

Yohnes (2007), menyatakan kecerdasan manusia tidak hanya ditentukan semata oleh jumlah sel otak yang ia miliki, tetapi lebih ditentukan oleh seberapa banyak koneksi yang bisa terjadi diantara masing-masing sel otak, setiap otak dapat memiliki kemungkinan koneksi dari 1 sampai 20.000 koneksi, koneksi antar sel otak baru akan terjadi bila kita menggunakan dan melatih otak kita, semakin sering otak digunakan dan dilatih, semakin banyak koneksi yang terjadi, namun perlu diingat bahwa koneksi itu hanya akan terjadi bila kita dapat menciptakan arti dari apa yang kita pelajari, otak kiri mempunyai karakter kognitif, misalnya rasional, logis, matematis, dan analitis sedangkan otak kanan mempunyai karakter afektif, misalnya: emosi, imajinasi, intuisi, kreativitas.



Gambar 2.2: Alur pemrosesan informasi (Sumber: Budiningsih, 2005).

Cara otak menyimpan informasi adalah, pertama-tama masukan yang diterima oleh sensor anda dan diteruskan ke otak akan disimpan di memory jangka pendek, beberapa informasi akan diteruskan ke suatu memori jangka panjang. Informasi yang diteruskan ke memory jangka panjang adalah perhatian kita terhadap masukan tadi. Jika informasi itu sangat berkesan atau lebih memotivasi maka informasi tersebut masuk kedalam memory jangka panjang yang terdapat dalam otak manusia. Jika pengetahuan kita terhadap informasi yang datang sangatlah sedikit sekali maka kecil sekali kemungkinannya informasi ini akan disimpan di memory jangka panjang, (Kusuma, 2010).

Menurut Anies (Kompas, 23 maret 2003) dalam Yohanes (2007), ada beberapa cara yang dapat dilakukan untuk merangsang otak kanan, yaitu:

1. Dalam memberikan setiap informasi atau pelajaran kepada anak didik sebaiknya tidak hanya secara lisan dan tulisan, tetapi juga secara visual.
2. informasi atau pelajaran tidak hanya sekedar memberi pengetahuannya, tetapi dapat dapat mempengaruhi sikap dan perilaku anak didik.
3. Berbagai pengalaman guru maupun orang lain yang layak diketahui anak didik, sebaiknya dihadirkan didalam kelas.
4. Belajar tidak harus didalam kelas atau perpustakaan, tetapi ajaklah anak-anak kelapangan untuk mengamati dan melakukan eksplorasi terhadap berbagai fenomena alam.

5. Seseekali anak didik diajak ke lingkungan, termasuk masyarakat disekitarnya untuk berkomunikasi dan mengamati berbagai fenomena sosial yang ada.
6. Tugas kelompok memang baik, namun siswa juga perlu diberi tugas mandiri.
7. Dalam setiap penugasan, rasanglah anak untuk memecahkan masalah berbagai masalah berdasarkan intuisi dan imajinasinya, karena pada hakekatnya tidak ada jawaban anak yang “salah”, melainkan “benar” atau “lebih tepat”.
8. Jangan menggunakan kata-kata :kalian harus begini” melainkan “bagaimana sebaiknya menurut kalian”.

2.2.4 Faktor-faktor yang mendorong kreativitas

Menurut Robert Franken dalam Sudarman (2013), ada 3 dorongan yang menyebabkan orang bisa kreatif, yaitu:

- 1) Kebutuhan untuk memiliki sesuatu baru, bervariasi dan lebih baik.
- 2) Dorongan untuk mengomunikasi nilai dan ide, serta
- 3) Keinginan untuk memecahkan masalah.

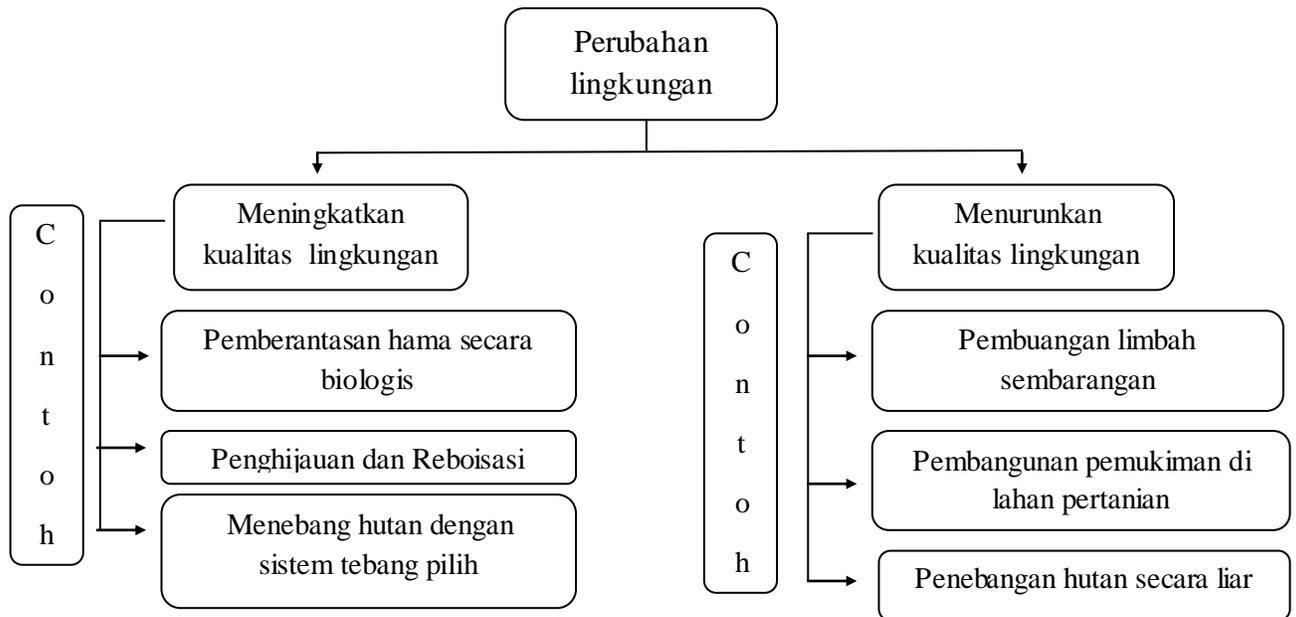
Ketiga dorongan itulah yang kemudian menyebabkan seseorang untuk bereaksi. Dengan kata lain, masalah kreativitas ini dapat dimaknai sebagai sebuah energy atau dorogan dalam diri yang menyebabkan seseorang melakukan tindakan tertentu.

2.2.5 Indikator Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa

Menurut Siswono (2006), ada beberapa indikator seseorang dapat berpikir kreatif, indikator-indikator tersebut adalah: Kefasihan, Fleksibilitas dan Kebaruan.

- 1) Kefasihan. Dalam memecahkan masalah mengacu pada keberagaman (bermacam-macam) jawaban masalah yang dibuat siswa dengan benar.
- 2) Fleksibilitas. Dalam pemecahan masalah mengacu pada kemampuan siswa memecahkan masalah dengan berbagai cara yang berbeda.
- 3) Kebaruan. Dalam pemecahan masalah mengacu pada kemampuan siswa menjawab masalah dengan beberapa jawaban yang berbeda-beda tetapi bernilai benar atau satu jawaban yang tidak biasa dilakukan oleh individu (siswa) pada tahap perkembangan mereka atau tingkat pengetahuannya

2.3 Pelestarian Lingkungan



Gambar 2.3:
Bagan perubahan lingkungan

a Denisi pencemaran lingkungan

Polusi atau pencemaran lingkungan adalah masuknya atau dimasukkannya makhluk hidup, zat energi, dan atau komponen lain ke dalam lingkungan, atau berubahnya tatanan lingkungan oleh kegiatan manusia atau oleh proses alam sehingga kualitas lingkungan turun sampai ke tingkat tertentu yang menyebabkan lingkungan menjadi kurang atau tidak dapat berfungsi lagi sesuai dengan peruntukannya.

b Macam pencemaran lingkungan berdasarkan tempatnya

1. Pencemaran udara

1.1 Penyebab pencemaran udara

- a. Gas H_2S . Gas ini bersifat racun, terdapat di kawasan gunung berapi, bisa juga dihasilkan dari pembakaran minyak bumi dan batu bara.
- b. Gas CO dan CO_2 . Karbon monoksida (CO) tidak berwarna dan tidak berbau, bersifat racun, merupakan hasil pembakaran yang tidak sempurna dari bahan buangan mobil dan mesin letup. Gas CO_2 dalam udara murni berjumlah 0,03%. Bila melebihi toleransi dapat mengganggu pernapasan. Selain itu, gas CO_2 yang terlalu berlebihan di bumi dapat mengikat panas matahari sehingga suhu bumi panas. Pemanasan global di bumi akibat CO_2 disebut juga sebagai efek rumah kaca.
- c. Partikel SO_2 dan NO_2 . Kedua partikel ini bersama dengan partikel cair membentuk embun, membentuk awan dekat tanah yang dapat mengganggu pernapasan. Partikel padat, misalnya bakteri, jamur, virus, bulu, dan tepung sari juga dapat mengganggu kesehatan.
- d. Batu bara yang mengandung sulfur melalui pembakaran akan menghasilkan sulfur dioksida. Sulfur dioksida bersama dengan udara serta oksigen dan sinar matahari dapat menghasilkan asam sulfur. Asam ini membentuk kabut dan suatu saat akan jatuh sebagai hujan yang disebut hujan asam. Hujan asam dapat menyebabkan gangguan pada manusia, hewan, maupun

tumbuhan. Misalnya gangguan pernapasan, perubahan morfologi pada daun, batang, dan benih.

2.1 Dampak negatif pencemaran udara, terhadap:

1. Kesehatan

Substansi pencemar yang terdapat di udara dapat masuk ke dalam tubuh melalui sistem pernapasan. Jauhnya penetrasi zat pencemar ke dalam tubuh bergantung kepada jenis pencemar. Partikulat berukuran besar dapat tertahan di saluran pernapasan bagian atas, sedangkan partikulat berukuran kecil dan gas dapat mencapai paru-paru. Dari paru-paru, zat pencemar diserap oleh sistem peredaran darah dan menyebar ke seluruh tubuh.

Dampak kesehatan yang paling umum dijumpai adalah ISPA (infeksi saluran pernafasan atas), termasuk di antaranya, asma, bronkitis, dan gangguan pernapasan lainnya. Beberapa zat pencemar dikategorikan sebagai toksik dan karsinogenik.

2. Tanaman

Tanaman yang tumbuh di daerah dengan tingkat pencemaran udara tinggi dapat terganggu pertumbuhannya dan rawan penyakit, antara lain klorosis, nekrosis, dan bintik hitam. Partikulat yang terdeposisi di permukaan tanaman dapat menghambat proses fotosintesis.

3. Hujan asam

pH biasa air hujan adalah 5,6 karena adanya CO_2 di atmosfer. Pencemar udara seperti SO_2 dan NO_2 bereaksi dengan air hujan membentuk asam dan menurunkan pH air hujan.

Dampak dari hujan asam ini antara lain:

- Mempengaruhi kualitas air permukaan
- Merusak tanaman
- Melarutkan logam-logam berat yang terdapat dalam tanah sehingga memengaruhi kualitas air tanah dan air permukaan
- Bersifat korosif sehingga merusak material dan bangunan

4. Efek rumah kaca

Efek rumah kaca disebabkan oleh keberadaan CO_2 , CFC, metana, ozon, dan N_2O di lapisan troposfer yang menyerap radiasi panas matahari yang dipantulkan oleh permukaan bumi. Akibatnya panas terperangkap dalam lapisan troposfer dan menimbulkan fenomena pemanasan global.

Dampak dari pemanasan global adalah:

- Peningkatan suhu rata-rata bumi
- Pencairan es di kutub
- Perubahan iklim regional dan global
- Perubahan siklus hidup flora dan fauna

5. Kerusakan lapisan ozon

Lapisan ozon yang berada di stratosfer (ketinggian 20-35 km) merupakan pelindung alami bumi yang berfungsi memfilter radiasi ultraviolet B dari matahari. Pembentukan dan penguraian molekul-molekul ozon (O_3) terjadi secara alami di stratosfer. Emisi CFC yang mencapai stratosfer dan bersifat sangat stabil menyebabkan laju penguraian molekul-molekul ozon lebih cepat dari pembentukannya, sehingga terbentuk lubang-lubang pada lapisan ozon.

3.1 Upaya menanggulangi pencemaran udara

- a. Mengurangi pemakaian bahan bakar fosil terutama yang mengandung asap serta gas-gas polutan lainnya agar tidak mencemarkan lingkungan.
- b. Melakukan penyaringan asap sebelum asap dibuang ke udara dengan cara memasang bahan penyerap polutan atau saringan.
- c. Mengalirkan gas buangan ke dalam air atau dalam lauratan pengikat sebelum dibebaskan ke air. Atau dengan cara penurunan suhu sebelum gas buang ke udara bebas.
- d. Membangun cerobong asap yang cuup tinggi sehingga asap dapat menembus lapisan inversi thermal agar tidak menambah polutan yang tertangkap di atas suatu pemukiman atau kota.

- e. Mengurangi sistem transportasi yang efisien dengan menghemat bahan bakar dan mengurangi angkutan pribadi.
- f. Memperbanyak tanaman hijau di daerah polusi udara tinggi, karena salah satu kegunaan tumbuhan adalah sebagai indikator pencemaran dini, selain sebagai penahan debu dan bahan partikel lain.

2. Pencemaran air

1.1 Penyebab pencemaran air

- a. Pembuangan limbah industri, sisa insektisida, dan pembuangan sampah domestik, misalnya, sisa detergen mencemari air. Buangan industri seperti Pb, Hg, Zn, dan CO, dapat terakumulasi dan bersifat racun.
- b. Sampah organik yang dibusukkan oleh bakteri menyebabkan O_2 di air berkurang sehingga mengganggu aktivitas kehidupan organisme air.
- c. Fosfat hasil pembusukan bersama H_2O_3 dan pupuk pertanian terakumulasi dan menyebabkan eutrofikasi, yaitu penimbunan mineral yang menyebabkan pertumbuhan yang cepat pada alga (Blooming alga). Akibatnya, tanaman di dalam air tidak dapat berfotosintesis karena sinar matahari terhalang.

2.1 Dampak negatif pencemaran air

- a. Pencemaran air terhadap kehidupan biota air. Banyaknya zat pada pencemaran air limbah akan menyebabkan menurunnya kadar oksigen terlarut dalam air tersebut. Sehingga mengakibatkan kehidupan dalam air membutuhkan oksigen terganggu serta mengurangi perkembangannya. Akibat matinya bakteri-bakteri, maka proses penjernihan air limbah secara alamiah yang seharusnya terjadi pada air limbah juga terhambat. Dengan air limbah yang sulit terurai. Panas dari industri juga akan membawa dampak bagi kematian organisme, apabila air limbah tidak didinginkan terlebih dahulu.
- b. Dampak negatif pencemaran air terhadap kualitas air tanah. Pencemaran air tanah oleh tinja yang biasa diukur dengan *faecal coliform* telah terjadi dalam skala yang luas, hal ini dibuktikan oleh suatu survey sumur dangkal di Jakarta. Banyak penelitian yang mengindikasikan terjadinya pencemaran tersebut.
- c. Efek pencemaran air terhadap kesehatan. Peran air sebagai pembawa penyakit menular bermacam-macam antara lain :
- Air sebagai media untuk hidup mikroba patogen,
 - Air sebagai sarang insekta penyebar penyakit,

- Jumlah air yang tersedia tidak cukup, sehingga manusia bersangkutan tak dapat membersihkan diri.
 - Air sebagai media untuk hidup vector penyakit.
- d. Akibat pencemaran air terhadap estetika lingkungan.
- Dengan semakin banyaknya zat organik yang dibuang ke lingkungan perairan, maka perairan tersebut akan semakin tercemar yang biasanya ditandai dengan bau yang menyengat disamping tumpukan yang dapat mengurangi estetika lingkungan. Masalah limbah minyak atau lemak juga dapat mengurangi estetika lingkungan.

3.1 Upaya menanggulangi pencemaran air

- 1 Tidak membuang sampah ke sungai
- 2 Mengurangi limbah rumah tangga
- 3 Sadar akan kelangsungan ketersediaan air dengan tidak merusak atau mengeksploitasi sumber mata air agar tidak tercemar.
- 4 Melakukan penyaringan air limbah pabrik sehingga air limbah yang nantinya bersatu dengan air sungai bukanlah air limbah jahat merusak ekosistem.
- 5 Pembuatan sanitasi yang benar dan bersih agar sumber-sumber air bersih lainnya tidak tercemar sehingga tidak terjadi pencemaran air.

3. Pencemaran tanah

1.1 Penyebab pencemaran tanah

- 1 Sampah-sampah plastik yang sukar hancur, botol, karet sintesis,
pecahan kaca, dan kaleng
- 2 Detergen yang bersifat non bio degradable (secara alami sulit diuraikan)
- 3 Zat kimia dari buangan pertanian, misalnya insektisida.

2.1 Dampak negative pencemaran tanah

- 1 Terganggunya kehidupan organisme (terutama mikroorganisme dalam tanah).
- 2 Berubahnya sifat kimia atau sifat fisika tanah sehingga tidak baik untuk pertumbuhan tanaman.
- 3 Mengubah dan mempengaruhi keseimbangan ekosistem
- 4 Bencana alam (misal. banjir)
- 5 Turunnya kesuburan tanah yang mengakibatkan produktivitas tanah. Tanah yang telah terkontaminasi susah atau bahkan tidak dapat menghasilkan tanaman yang sehat.
- 6 Tanah akan kehilangan nutrisi alami yang terkandung di dalamnya. Tanaman juga tidak akan berkembang pada tanah tersebut, yang lebih lanjut akan mengakibatkan erosi tanah.
- 7 Bau busuk karena bahan kimia industri dan gas yang dapat menyebabkan sakit kepala, kelelahan dan mual.

3.1 Upaya menanggulangi pencemaran tanah

1 Pengolahan sampah organik atau anorganik

Sampah organik (daun, kulit buah, dll). Dapat di daur ulang menjadi kompos. Sedangkan sampah anorganik (misal. plastik) dapat di daur ulang menjadi kotak pensil atau tas.

2 Remediasi

Remidiasi yaitu kegiatan untuk membersihkan permukaa tanah yang tercemar.

3 Bioremediasi

Proses pembersihan pencemaran tanah dengan menggunakan mikroorganisme (jamur, bakteri).

4 Melakukan tindakan pada air yang tercemar karena air yang tercemar akan mengakibatkan tanah akan menjadi tercemar.

5 Pemakaian pupuk dan pembasmi hama yang tidak berlebihan

6 Melalukan penyuluhan kepada petani agar melalukan sistem penanaman tumpang sari sehingga kesuburan tanah berlangsung secara alami.

7 Diusahakan agar pemakaian plastik dari polimer yang tidak dapat dihancurkan oleh mikroorganisme tanah di ganti denga bahan plastik yang mudah di hancurkan oleh organisme tanah

c. Macam pencemaran lingkungan menurut bahan pencemar, sebagai berikut:

1. Kimiawi:

Berupa zat radio aktif, logam (Hg, Pb, As, Cd, Cr dan Hi), pupuk anorganik, pestisida, detergen dan minyak.

2. Biologi:

Berupa mikroorganisme, misalnya *Escherichia coli*, *Entamoeba coli*, dan *Salmonella typosa*.

3. Fisik:

Berupa kaleng-kaleng, botol, plastik, dan karet.

d. Pemaknaan fenomena pencemaran lingkungan dengan al-qur'an atau hadist:

Didalam al-quran surat Ar Rum ayat 41-42 yang artinya telah tampak kerusakan di darat dan dilaut disebabkan perbuatan manusia, supaya Allah merasakan kepada mereka sebagian (akibat) perbuatan mereka, agar mereka kembali (ke jalan yang benar). Katakanlah: Adakah perjalanan dimuka bumi dan perhatikan bagaimana kesudahan orang-orang yang mempersekutukan (Allah). "(QS Ar Rum: 41-42).

Islam mengajarkan agar umat manusia senantiasa menjaga lingkungan. Hal ini seringkali tercermin dalam beberapa pelaksanaan ibadah haji. Dalam haji, umat islam dilarang menebang pohon-pohon dan membunuh binatang. Apabila larangan itu dilanggar maka ia akan berdosa dan diharuskan membayar denda (dam). Lebih dari itu Allah SWT melarang manusia berbuat kerusakan dimuka bumi.

2.4 Penelitian Yang Relevan

Beberapa penelitian terdahulu yang dapat dijadikan acuan antara lain:

- a. Penelitian Widyantari (2008) siswa SMA dengan model pembelajaran berdasarkan masalah (*Problem Based Instruction*) menunjukkan 95% kreativitas dari kategori sedang sampai kategori tinggi.
- b. Penelitian Astayadi (2009) dengan menggunakan model pembelajaran berdasarkan masalah (*Problem Based Instruction*) menunjukkan bahwa kemampuan berpikir kreatif siswa ada peningkatan 59,33% pada siklus I menjadi 84,11 % pada siklus II.
- c. Situmorang (2014) menyimpulkan bahwa model pembelajaran berbasis masalah (*Problem Based Instruction*), kemampuan berpikir kreatif siswa menunjukkan adanya peningkatan dari siklus I ke siklus II. 53,00 pada siklus I meningkat menjadi 70,84 pada siklus II.

2.5 Kerangka Berpikir

