



UNIVERSITAS TERBUKA

# PEMBELAJARAN di Era Digital

Tim FKIP-UT

PENERBIT UNIVERSITAS TERBUKA

# DAFTAR ISI

	Halaman
SAMBUTAN REKTOR	i
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR GAMBAR	v
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR BAGAN	vii
KATA PENGANTAR	ix
SELYANG PANDANG	xi
TANTANGAN PENDIDIKAN GURU ABAD-21: KEBUTUHAN PROFESIONALISASI GURU UNTUK PENDIDIKAN YANG MENCERDASKAN KEHIDUPAN BANGSA (TELAAH EPISTEMOLOGIS-AKSIOLOGIS)	
Prof. Dr. Udin Saripudin Winataputra, M.A.	1
PRINSIP DAN METODE PEMBELAJARAN ABAD-21	
Prof. Udan Kusmawan, M.A., Ph.D.	15
PENGEMBANGAN KREATIVITAS INOVATIF MELALUI PEMBELAJARAN DIGITAL	
Prof. Dr. Suciati, M.Sc	33
PENGEMBANGAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS DALAM SAINS MELALUI PEMBELAJARAN DIGITAL	
Dr. Amalia Sapriati, M.A. & Dr. Ucu Rahayu, M.Sc	47
TEKNOLOGI INFORMASI DAN KOMUNIKASI (TIK) DAN PENDIDIKAN TERBUKA DAN JARAK JAUH (PTJJ)	
Dr. Herman, M.A.	69

PEMBELAJARAN DIGITAL UNTUK PENGEMBANGAN BERPIKIR KRITIS DAN KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH MATEMATIKA Dr. Tri Dyah Prastiti, M.Pd	93
PEMANFAATAN TEKNOLOGI DIGITAL DALAM PEMBELAJARAN <i>ONLINE</i> DI UNIVERSITAS TERBUKA: PENCAPAIAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS MELALUI PENDEKATAN PROBLEM BASED <i>LEARNING</i> Dr. Sandra Sukmaning Adji, M.Pd., M.Ed	113
PEMBELAJARAN BERPIKIR KOMPUTASIONAL Dr. Sugilar, M.Pd	129
HUBUNGAN RESPON, DAN PEMANFAATAN BAHAN AJAR DIGITAL UNIVERSITAS TERBUKA TERHADAP PRESTASI BELAJAR MAHASISWA NON-PENDAS DI UPBJJ-UT SEMARANG Drs. Jamaludin, M.Si dan Suhartono, S.Pd., M.Pd	141
INOVASI KOMUNIKASI ANTARA GURU DAN ORANG TUA DALAM PEMBELAJARAN DIGITAL Dr. Mukti Amini, M.Pd	155
THE ROLES OF INTERNET IN CAREER ADVANCEMENT Dr. Durri Andriani, M.Pd dan Kathina Aninditya, B.S.	167
CHARACTER-BUILDING IN EINSTEINIAN IMAGE Dr. Dodi Sukmayadi, M.Sc.Ed	181

**PEMBELAJARAN DIGITAL UNTUK  
PENGEMBANGAN BERPIKIR KRITIS DAN  
KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH  
MATEMATIKA**

**Dr. Tri Dyah Prastiti, M.Pd**  
**Prodi Pendidikan Matematika, JPMIPA, FKIP UT**  
**[tridyahprastiti@ecampus.ut.ac.id](mailto:tridyahprastiti@ecampus.ut.ac.id)**

**A. PENDAHULUAN**

**1. Latar Belakang**

Media digital dalam proses pembelajaran matematika yang awalnya ditempatkan sebagai media belajar atau metodologi dalam belajar, telah mengalami pergeseran. Meski fungsi sebagai media belajar atau metodologi dalam belajar tetap dijalankan, namun di era digital saat ini telah meningkat menjadi sumber belajar. Dengan bekal pengetahuan media digital dan informasi, siswa bisa diarahkan untuk menciptakan media-media ekspresi sebagai hasil pembelajaran, sehingga proses belajar tidak sekedar menerima, tetapi juga mengkonstruksinya menjadi pengetahuan baru bagi siswa.

Di sisi lain, setiap orang pasti pernah mengalami masalah atau persoalan dalam kehidupan sehari-hari, bahkan ada yang mengasosiasikan hidup sebagai seni menyelesaikan masalah-masalah. Orang yang berhasil dalam kehidupan sehari-hari sering dikaitkan dengan kemampuannya dalam menyelesaikan setiap masalah. Pernyataan tersebut menegaskan bahwa setiap orang seharusnya memiliki kemampuan dalam menyelesaikan masalah dalam kehidupan sehari-hari. Pemecahan masalah real dalam kehidupan sehari-hari sesungguhnya merupakan bagian dari penerapan matematika sekolah. Banyak konsep matematika yang digali dari kehidupan real dan konsep-konsep itu dikembangkan agar

dapat digunakan untuk memecahkan masalah-masalah real (Prastiti, 2009)

Kemampuan pemecahan masalah matematika (*mathematical problem solving*) tidak dapat dimiliki oleh seseorang hanya dengan mendengarkan kata-kata super dari motivator ulung di televisi, atau hanya dengan membaca buku-buku “*best seller*” tentang motivasi atau sukses. Teori-teori tersebut memang membantu agar orang memiliki pengetahuan mengenai cara dalam menyelesaikan masalah, tetapi yang paling utama adalah orang harus berlatih menyelesaikan masalah. Analoginya sederhana, orang tidak akan bisa berenang hanya dengan belajar teori atau melihat orang lain berenang. Ia perlu masuk ke dalam air, mempraktikkan teori-teori tentang berenang, meniru cara orang lain, dan mulai berenang. Analogi tersebut diungkap oleh George Polya, tokoh pemecahan masalah matematika (*mathematical problem solving*) (Polya, 1973).

Kapan orang belajar menyelesaikan masalah? Apakah hanya dalam kehidupan sehari-hari saja? Belajar di sekolah merupakan bagian dari aktivitas orang dalam kehidupan sehari-hari. Itulah sebabnya belajar menyelesaikan masalah harus menjadi bagian dari aktivitas siswa-siswa atau mahasiswa-mahasiswa di kelas termasuk dalam belajar matematika. Dewan guru-guru matematika di Amerika Serikat (*National Council of Teachers of Mathematics*\_NCTM) bahkan menyatakan bahwa tujuan utama siswa-siswa belajar matematika adalah mampu menyelesaikan masalah-masalah matematika (*National Council of Teachers of Mathematics* [NCTM], 2000; Van De Walle, Karp, & Bay-Williams, 2010).

Masalah dalam kehidupan sehari-hari sering dimaknai sebagai suatu kondisi yang membutuhkan penyelesaian dimana seseorang perlu berpikir kritis (*critical thinking*) untuk menyelesaikan dan menggunakan sumber daya yang dimiliki untuk menyelesaikannya. Makna tersebut sejalan dengan definisi masalah matematika yaitu suatu kondisi yang menantang dimana cara untuk menyelesaikannya tidak segera dapat dilihat oleh siswa (Ministry of Education, 2006; Ontario Ministry of Education, 2006; Posamentier & Krulik, 2009). Berpikir kritis menurut Ruland (2003:1-3) harus selalu mengacu dan

berdasar kepada suatu standar yang disebut universal intelektual standar. Universal intelektual standar meliputi: kejelasan (*clarity*), keakuratan, ketelitian, kesaksamaan (*accuracy*), ketepatan (*precision*), relevansi, keterkaitan (*relevance*), kedalaman (*depth*). Dengan demikian kemampuan pemecahan masalah (*problem solving*) sangat berkaitan dengan kemampuan berpikir kritis (*critical thinking*).

Tahap-tahap dalam menyelesaikan masalah dalam kehidupan sehari-hari sejalan dengan tahap-tahap menyelesaikan masalah dalam matematika. Pemecahan masalah matematika dimulai dengan siswa-siswa memahami masalah matematika, mengembangkan rencana-rencana untuk menyelesaikan masalah tersebut, melaksanakan rencana tersebut, dan melihat kembali apakah pelaksanaan rencana telah menyelesaikan masalah yang dimaksud (Polya, 1981). Tahap-tahap tersebut juga dapat diterapkan dalam kehidupan sehari-hari. Dengan demikian, siswa-siswa dapat mengembangkan kemampuannya dalam memecahkan masalah dengan belajar memecahkan masalah-masalah matematika.

Siswa-siswa yang terbiasa berpikir kritis dapat mengembangkan sikap-sikap positif melalui belajar menyelesaikan masalah-masalah matematika (*National Council of Teachers of Mathematics* [NCTM], 2000). Sikap-sikap tersebut adalah tekun, pantang menyerah, senang dan percaya diri dalam situasi yang tidak biasa. Sikap-sikap tersebut bukan hanya mempengaruhi hasil belajar siswa, tetapi penting untuk meraih keberhasilan dalam kehidupan sehari-hari. Hasil penelitian tentang karakter dan sikap siswa peraih medali dalam menyelesaikan soal pemecahan masalah matematika menyebutkan: (1) gemar/senang menyelesaikan soal matematika yang bersifat pemecahan masalah (berpikir positif); (2) memikirkan masalah yang belum dapat diselesaikan (gigih/pantang menyerah); (3) selalu tertarik materi matematika yang di atas tingkatannya (Prastiti, T.D; Mairing; 2010). Para ahli menyatakan kepintaran hanya mempengaruhi keberhasilan sebesar 20%, sedangkan 80% nya dipengaruhi oleh sikap-sikap positif [NCTM], 2000).

Hasil penelitian di tingkat perguruan tinggi menunjukkan bahwa ada 3,7% mahasiswa yang tergolong pemecah masalah matematika yang baik, dan 17,3% tergolong pemecah masalah yang kurang berpengalaman. Rata-rata total skor mahasiswa untuk empat masalah matematika sebesar 7,48 (skor maksimum = 16), jika dikonversi ke skala 100, nilainya menjadi 46,76. Hal tersebut terjadi terutama karena mahasiswa tidak memiliki pemahaman bermakna terhadap konsep-konsep matematika, dan tidak dapat memahami masalah (Mairing, 2016). Hasil penelitian pada mahasiswa UT program studi S1 PGSD Universitas Terbuka tahun 2017 yang menekankan pada pembelajaran pemecahan masalah matematika dengan bantuan media audio visual dapat meningkatkan kemampuan mahasiswa dalam memecahkan masalah matematika (Prastiti, T.D, 2017). Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa rata-rata skor kemampuan pemecah masalah meningkat dari sebelum (awal) dan sesudah penggunaan media audio visual (akhir). Rata-rata skor awal dan skor akhir secara berturut-turut sebesar 7,51 dan 11,9 (skor maksimum 16). Ini berarti terjadi peningkatan sebesar 58,5%. Dengan demikian, penggunaan media audio visual yang terintegrasi dengan pembelajaran matematika yang berbasis pemecahan masalah dapat meningkatkan kemampuan mahasiswa dalam memecahkan masalah matematika. (Prastiti, T.D, 2017).

Kemampuan siswa dalam memecahkan masalah matematika menentukan tingkat kemampuan berpikirnya. Kemampuan tersebut dibagi atas dua yaitu berpikir tingkat tinggi dan rendah. Berpikir tingkat rendah terdiri dari berpikir memanggil dan dasar. Berpikir memanggil adalah berpikir yang diarahkan untuk memanggil informasi yang telah diingatnya. Berpikir dasar adalah berpikir yang diarahkan untuk menerapkan secara langsung prosedur/aturan/ rumus tertentu yang sudah diketahuinya. Lebih lanjut, berpikir tingkat tinggi terdiri dari berpikir kritis dan kreatif. Berpikir kritis adalah berpikir yang diarahkan untuk memecahkan masalah-masalah matematika. Berpikir kreatif adalah berpikir yang diarahkan untuk menemukan jawaban lain, atau cara berbeda dalam menyelesaikan masalah (Krulik, Rudnick, & Milou, 2003).



Gambar 2.  
Tingkat Kemampuan Berpikir (Krulik, Rudnick, & Milou, 2003)

## 2. Fokus Kajian

Fokus kajian dalam artikel ini adalah mendeskripsikan pembelajaran digital yang ditujukan untuk meningkatkan berpikir kritis dan kemampuan siswa-siswa dalam memecahkan masalah-masalah matematika. Digital disini diartikan sebagai sesuatu yang berkaitan dengan teknologi informasi dan komputer sehingga pembelajaran digital dapat diartikan dengan pembelajaran yang terintegrasi teknologi informasi, komputer dan belajar *online*.

## 3. Batasan Kajian

Artikel ini membahas mengenai masalah matematika, pemecahan masalah matematika, berpikir kritis, dan pembelajaran digital.

## B. ISI KAJIAN

### 1. Masalah Matematika

Masalah matematika yaitu suatu kondisi yang menantang dimana cara untuk menyelesaikannya tidak segera dapat dilihat oleh siswa. Masalah berbeda dengan soal rutin yang didefinisikan sebagai soal yang jawabannya dapat ditentukan dengan menerapkan secara langsung suatu rumus atau prosedur tertentu (Krulik, Rudnick, & Milou, 2003). Lebih lanjut, masalah dibedakan berdasarkan tujuan

atau banyak jawaban. Berdasarkan tujuan, masalah terdiri dari masalah menemukan (*problem to find*) dan (2) masalah membuktikan (*problem to prove*). Tujuan utama masalah untuk menemukan adalah menemukan (membentuk, menghasilkan, mendapatkan, mengidentifikasi) suatu objek tertentu yang merupakan bagian yang tidak diketahui dari masalah. Dalam masalah ini mahasiswa diminta untuk menggunakan aturan-aturan yang telah dipelajari sebelumnya untuk membuat formulasi penyelesaian masalah. Bagian utama masalah ini adalah (1) apa yang dicari? (2) apa data yang diketahui? dan (3) apa syaratnya? Sedangkan tujuan dari masalah membuktikan adalah menunjukkan bahwa suatu pernyataan itu benar atau salah tetapi tidak kedua-duanya. Bagian utama dari masalah jenis ini adalah hipotesis dan konklusi dari suatu teorema yang harus dibuktikan kebenarannya (Polya, 1981). Masalah 1 dan 2 secara berturut-turut merupakan contoh dari masalah menemukan dan membuktikan.

### Masalah 1

Suatu fungsi kuadrat memiliki nilai minimum -7 di  $x=-1$ , dan melalui titik (1,1). Tentukan persamaan fungsi tersebut! Jelaskan jawabanmu!

### Masalah 2

Misal  $f: R \rightarrow R$  dengan  $f(x) = 2x^2$ . Tentukan

- apakah  $f$  merupakan fungsi? Jika ya, buktikan. Jika tidak, buktikan.
- (apakah  $f$  merupakan fungsi injektif? Jika ya, buktikan. Jika tidak, buktikan.
- apakah  $f$  merupakan fungsi surjektif? Jika ya, buktikan. Jika tidak, buktikan.
- apakah  $f$  merupakan fungsi bijektif? Jika ya, buktikan. Jika tidak, buktikan.

Berdasarkan banyak jawaban, masalah terdiri dari masalah tertutup (*closed problem*) atau masalah berakhir terbuka (*open-*

*ended problem*), Masalah tertutup adalah masalah yang memiliki tepat satu jawaban. Masalah berakhir terbuka adalah masalah yang memiliki lebih dari satu jawaban. Masalah 3 dan 4 berikut secara berturut-turut merupakan contoh masalah tertutup dan berakhir terbuka.

### Masalah 3

Selesaikan SPLDV berikut

$$\frac{x-y}{5} - \frac{x+y}{4} = \frac{1}{2}$$

$$2(x-y) - 3(x+y) + 1 = 0$$

### Masalah 4

- Berikan contoh SPLDV yang memiliki penyelesaian tunggal.
- Berikan contoh SPLDV yang memiliki penyelesaian tak hingga banyaknya.
- Berikan contoh SPLDV yang tidak memiliki penyelesaian.

## 2. Pemecahan Masalah Matematika (*Mathematical Problem Solving*)

Pemecahan masalah merupakan sekumpulan tindakan yang diambil untuk menyelesaikan masalah. Siswa secara individual menggunakan pengetahuan, keahlian, dan pengalaman yang sebelumnya dalam menyelesaikan masalah. Proses ini dimulai dengan konfrontasi awal dari masalah dan berlanjut sampai suatu jawaban (*answer*) diperoleh dan mahasiswa telah menguji proses-proses penyelesaian (*solution*). Dua kata yang digunakan dalam definisi ini yang harus diperhatikan adalah jawaban dan penyelesaian karena mempunyai makna yang berbeda. Penyelesaian adalah keseluruhan proses dari awal hingga akhir, sedangkan jawaban adalah sesuatu yang "dibasilkan" sepanjang jalan/proses. Ini berarti pemecahan masalah matematika merupakan suatu proses (Krulik, Rudnick, & Milou, 2003).

Salah satu tahap pemecahan masalah matematika dikemukakan oleh Polya (1973) adalah (1) memahami masalah (*understand the*

problem), (2) membuat rencana (*devise a plan*), (3) melaksanakan rencana (*carry out the plan*), dan (4) memeriksa kembali (*look back*) (Polya, 1973).

**a. Tahap memahami masalah, heuristiknya adalah:**

Apa yang tidak diketahui? Mana yang merupakan data? Apa kondisi/syaratnya? Apakah mungkin untuk memenuhi syarat/kondisi pada masalah? Apakah syarat cukup untuk menentukan yang tidak diketahui? Atau tidak cukup? Atau berlebihan? Atau kontradiksi? Lukis suatu gambar. Perkenalkan suatu notasi yang sesuai. Pilih-pilih bagian yang berbeda dari kondisi masalah. Dapatkah kamu menuliskannya?

**b. Tahap membuat rencana, heuristiknya adalah:**

Apakah kamu pernah melihat masalah ini sebelumnya? Atau apakah kamu pernah melihat masalah yang mirip dengan masalah ini? Apakah kamu mengetahui masalah yang berkaitan? Apakah kamu mengetahui teorema yang dapat digunakan untuk memecahkan masalah? Lihat pada yang tidak diketahui! Dan coba pikirkan suatu masalah yang kamu kenal dengan yang tidak diketahui sama atau serupa. Ini masalah yang berkaitan dengan masalah yang sedang kamu hadapi dan telah diselesaikan. Dapatkah kamu menggunakannya? Dapat kamu menggunakan hasilnya? Dapatkah kamu menggunakan metodenya? Apakah kamu dapat memperkenalkan beberapa unsur tambahan untuk membuat masalah yang telah diselesaikan ini dapat digunakan? Apakah kamu menggunakan semua datanya? Apakah kamu menggunakan semua kondisinya? Apakah kamu telah menggunakan semua ide-ide dasar yang dilibatkan dalam masalah ini?

**c. Tahap melaksanakan rencana, heuristiknya adalah:**

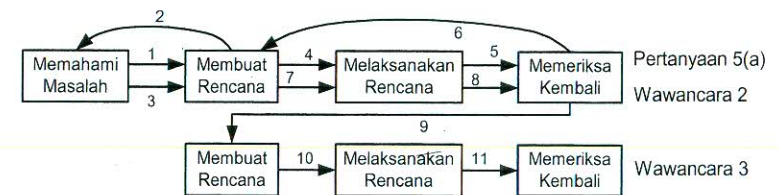
Laksanakan rencana penyelesaian yang telah dibuat, uji setiap tahap. Dapatkah kamu melihat dengan jelas bahwa tahapnya benar? Dapatkah kamu membuktikan bahwa tahapnya benar?

**d. Tahap memeriksa kembali, heuristiknya adalah:**

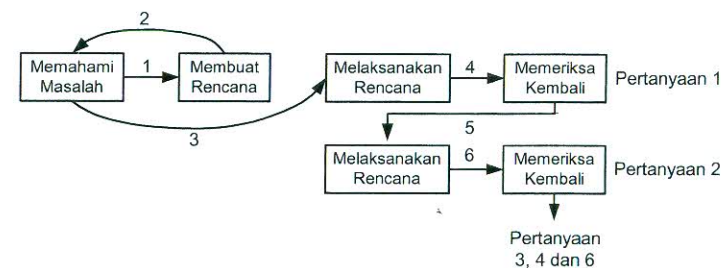
Dapatkah kamu memeriksa penyelesaiannya? Dapatkah kamu memeriksa argumennya? Dapatkah kamu menghasilkan penyelesaian dengan cara yang berbeda? Dapatkah kamu melihatnya secara sekilas? Dapat kamu menggunakan penyelesaiannya untuk masalah-masalah yang lain?

Tahap-tahap tersebut tidak linear. Siswa dapat kembali ke tahap-tahap sebelumnya jika mengalami kesulitan pada suatu tahap tertentu, atau mengulangi suatu tahap tertentu untuk menyakinkan bahwa penyelesaian yang telah dibuatnya benar. Gambar 1 merupakan contoh proses siklik dari penyelesaian masalah (Mairing, Budayasa, & Juniati, 2011)

1)

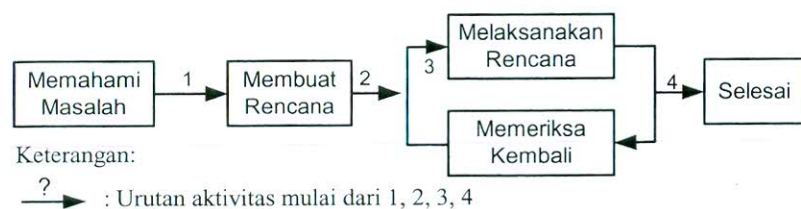


2) Urutan Aktivitas Penyelesaian Masalah oleh Mia (Peraih Medali OSN bidang Matematika tingkat SMP)



3) Urutan Aktivitas Penyelesaian Masalah oleh Yansen (Peraih Medali OSN bidang Matematika tingkat SMP)





Gambar 3.  
 Proses Siklik dari Penyelesaian Masalah Matematika

Dodson dan Hollander (1974) menyarankan bahwa kemampuan yang perlu ditumbuhkan bagi siswa untuk menjadi pemecah masalah matematika adalah (1) kemampuan mengerti konsep dan istilah matematika; (2) kemampuan untuk mencatat analogi, kesamaan, dan perbedaan, (3) kemampuan mengidentifikasi unsur terpenting, dan memilih prosedur yang benar (4) kemampuan untuk mengetahui hal yang tidak berkaitan (5) kemampuan untuk menaksir dan menganalisa (6) kemampuan untuk memvisualisasi dan menginterpretasi kualitas dan ruang (7) kemampuan untuk memperumum berdasarkan beberapa contoh (8). Kemampuan untuk berganti metode yang telah diketahui (9). Mempunyai kepercayaan diri yang cukup dan merasa senang terhadap materinya.

Untuk membangun kemampuan di atas, Dodson dan Hollander (1974) menyarankan bagi guru untuk: (1) Ajari siswa dengan bermacam strategi yang dapat digunakan untuk berbagai soal; (2) Sediakan waktu yang cukup untuk siswa mencoba soal yang ada; (3) Jika siswa telah memperoleh jawaban, ajaklah untuk mengerjakan dengan cara yang lain; (4) Ajaklah untuk mencari penyelesaian dengan cara yang lebih baik; (5) Jika siswa berhadapan dengan materi sulit, tidak berarti harus menghindari, tetapi gunakan waktu yang cukup untuk mengulang dan mengerjakan soal soal serupa yang lebih banyak; (6) Fleksibilitas dalam pemecahan masalah sangat diperlukan.

Saran-saran dalam menerapkan pembelajaran pemecahan masalah matematika (Ho & Hedberg, 2005; Krulik, Rudnick, & Milou, 2003). adalah sebagai berikut : (1) Pilih masalah matematika secara

hati-hati; (2) Ajukan banyak atau berbagai tipe dari masalah matematika; (3) Ajukan masalah matematika sesering mungkin dalam kelas. (4) Berikan waktu yang cukup bagi siswa untuk menyelesaikan masalah (5) Bimbing siswa di setiap tahap pemecahan masalah; (6) Dorong siswa-siswa untuk mengkomunikasikan penyelesaiannya secara lisan dan tulisan (7) Diskusikan dalam kelas, bagaimana suatu masalah diselesaikan dengan cara lain yang berbeda dengan sebelumnya (8) Gunakan metode-metode belajar yang menekankan pada penggunaan masalah di kelas; (9) Guru seharusnya menjadi model sikap positif terhadap pemecahan masalah matematika.

### 3. Berpikir Kritis

Berpikir kritis merupakan salah satu berpikir tingkat tinggi yang didefinisikan sebagai berpikir yang diarahkan untuk menyelesaikan masalah-masalah matematika. Siswa-siswa dengan kemampuan pemecahan masalah yang baik telah memiliki kemampuan berpikir kritis. Metode-metode pembelajaran yang dapat digunakan untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis adalah pembelajaran-pembelajaran yang melibatkan masalah baik masalah tertutup atau masalah berakhir terbuka (Angeli & Valanides, 2009; King, Goodson, & Rohani, 2016; Siswono, 2008), dan pembelajaran digital berbasis komputer atau belajar *online* (Jacob, 2012). Rahmat (2010:1) mengemukakan berpikir kritis (*critical thinking*) sinonim dengan pengambilan keputusan (*decision making*), perencanaan strategik (*strategic planning*), proses ilmiah (*scientific process*), dan pemecahan masalah (*problem solving*). Juha (2010:1) yang menyatakan "*Critical thinking is reasonable, reflective thinking, focused on deciding what to believe or do*" Paul, R., & Elder, L. (2012:21.) menyatakan "*Critical thinking is the art of thinking about thinking while thinking to make thinking better*".

Berpikir kritis mengandung aktivitas mental dalam hal memecahkan masalah, menganalisis asumsi, memberi rasional, mengevaluasi, melakukan penyelidikan, dan mengambil keputusan. Dalam proses pengambilan keputusan, kemampuan

mencari, menganalisis dan mengevaluasi informasi sangatlah penting. Orang yang berpikir kritis akan mencari, menganalisis dan mengevaluasi informasi, membuat kesimpulan berdasarkan fakta kemudian melakukan pengambilan keputusan. Ciri orang yang berpikir kritis akan selalu mencari dan memaparkan hubungan antara masalah yang didiskusikan dengan masalah atau pengalaman lain yang relevan. Berpikir kritis juga merupakan proses terorganisasi dalam memecahkan masalah yang melibatkan aktivitas mental yang mencakup kemampuan: merumuskan masalah, memberikan argumen, melakukan deduksi dan induksi, melakukan evaluasi, dan mengambil keputusan.

Dalam berpikir tingkat tinggi, selain berpikir kritis adalah berpikir kreatif. (Krulik, Rudnick, & Milou, 2003). Menurut McGregor (2007), berpikir kreatif adalah berpikir yang mengarah pada pemerolehan wawasan baru, pendekatan baru, perspektif baru, atau cara baru dalam memahami sesuatu. Sementara menurut Martin (2009), kemampuan berpikir kreatif adalah kemampuan untuk menghasilkan ide atau cara baru dalam menghasilkan suatu produk. Pada umumnya, berpikir kreatif dipicu oleh masalah-masalah yang menantang. Sharp (Briggs dan Davis, 2008) mengidentifikasi beberapa aspek berpikir kreatif, yaitu kebaruan, produktivitas, dan dampak atau manfaat. Kebaruan merujuk pada strategi penyelesaian masalah yang bersifat unik. Kebaruan tidak harus dikaitkan dengan ide yang betul-betul baru, melainkan baru menurut siswa. Terkait dengan pemecahan masalah matematika, siswa selain berpikir kritis juga harus mampu untuk menampilkan cara lain dalam penyelesaian masalah matematika yang disebut dengan berpikir kreatif.

#### 4. Pembelajaran Digital

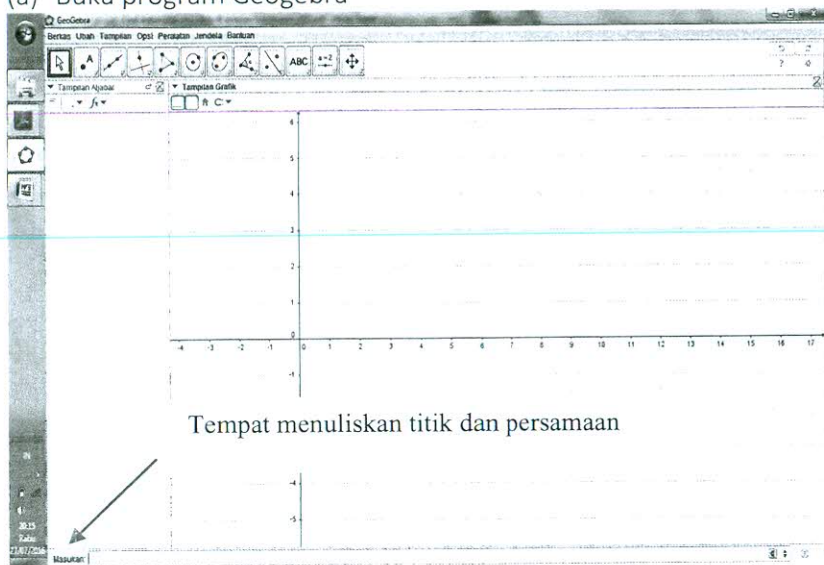
John Palfrey (2010) dalam bukunya berjudul "*Born Digital: Understanding the First Generation of Digital Natives*", mengatakan orang yang lahir setelah tahun 1981, sebenarnya termasuk orang generasi pertama yang disebut sebagai *Digital Native*. Sebaliknya orang yang lahir sebelum tahun 1981 disebut sebagai *Digital Imigran*. Lantas pertanyaannya, pembelajaran digital seperti apa yang

seharusnya diterapkan untuk peserta didik yang lahir di tahun 1990-an?. Jawabnya adalah pembelajaran digital berbantuan komputer dan belajar *online* dapat digunakan untuk meningkatkan kemampuan siswa-siswa dalam memecahkan masalah dan berpikir kritis. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pembelajaran persamaan garis lurus berbantuan aplikasi Geogebra dapat membantu siswa-siswa memiliki pemahaman bermakna terhadap konsep-konsep persamaan garis lurus. Ini karena siswa-siswa dapat memvisualisasi dan mengeksplorasi konsep-konsep tersebut secara interaktif, dinamis dan menarik. Eksplorasi tersebut dimaksudkan agar siswa-siswa dapat menemukan konsep-konsep tersebut secara aktif. Siswa-siswa yang memiliki pemahaman bermakna akan lebih mampu dalam menyelesaikan masalah-masalah matematika (Prastiti, T.D. 2016).

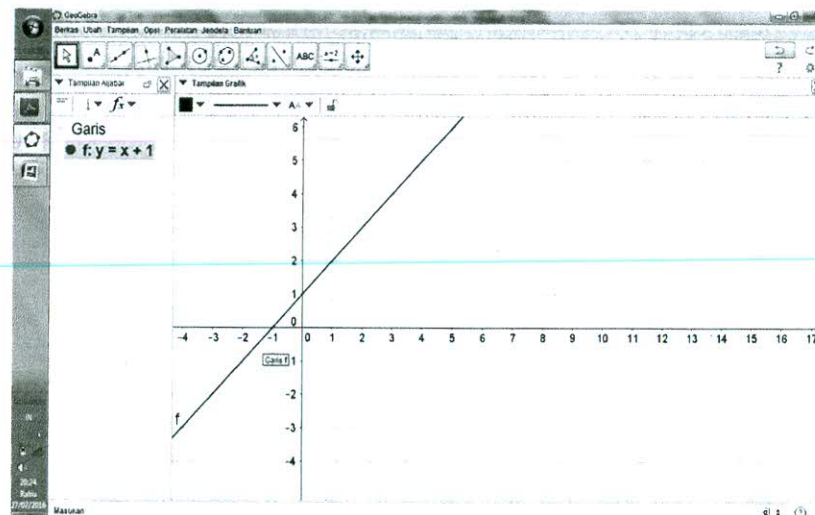
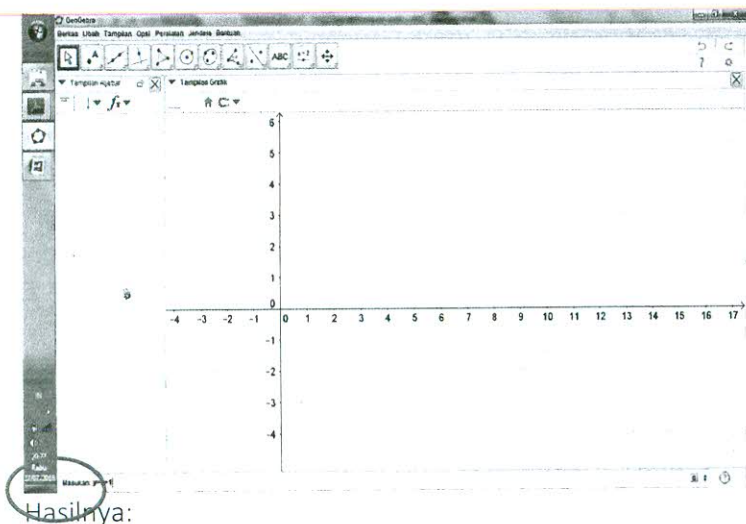
Akan tetapi, penggunaan komputer yang tidak terintegrasi dengan pembelajaran bisa berdampak negatif terhadap kemampuan siswa-siswa dalam memecahkan masalah. Salah satu penggunaan yang tidak terintegrasi adalah komputer hanya digunakan di awal atau di akhir pembelajaran, atau digunakan untuk membuktikan suatu jawaban benar atau salah. Kegiatan yang demikian dapat menyebabkan siswa-siswa malas dalam belajar dan memecahkan masalah. Komputer dan belajar *online* seharusnya digunakan selama kegiatan pembelajaran untuk mengeksplorasi konsep-konsep matematika dan diarahkan untuk menentukan konsep-konsep matematis. Salah satu aktivitas pembelajaran menggunakan aplikasi Geogebra untuk menemukan makna dari persamaan garis lurus adalah sebagai berikut (Prastiti, 2016).

**Ayo** kita temukan makna dari persamaan garis lurus dengan menyelesaikan tugas-tugas dan menjawab pertanyaan-pertanyaan berikut :

(a) Buka program Geogebra



(b) Kita akan menggambar grafik dari  $y=x+1$ . Caranya ketik " $y=x+1$  lalu enter" pada Masukan.



Pada geogebra akan muncul sebuah grafik yang dinamai dengan "grafik  $f$ ".

(c) Dengan cara yang sama, gambarlah grafik dari persamaan-persamaan berikut secara berurutan.

- 1)  $y=2x-1$  (pada geogebra, grafiknya diberi nama "grafik  $g$ ")
- 2)  $y=x+\frac{7}{2}$  (pada geogebra, grafiknya diberi nama "grafik  $h$ ")
- 3)  $2y=-x+1$  (pada geogebra, grafiknya diberi nama "grafik  $i$ ")
- 4)  $x+y=3$  (pada geogebra, grafiknya diberi nama "grafik  $j$ ")

**Pertanyaan 1.** Apa bentuk dari grafik dari persamaan-persamaan di (c)?

.....

(d) Selanjutnya gambarlah grafik dari persamaan

- i.  $y=2x^2+1$  (ketik pada Masukan " $y=2x^2+1$ ")
- ii.  $y=-x^3-1$  (ketik pada Masukan " $y=-x^3+1$ ")
- iii.  $y^2=x+1$  (ketik pada Masukan " $y^2=-x+1$ ")

**Pertanyaan 2.** Apa bentuk dari grafik dari persamaan-persamaan di (d)?

.....

**Pertanyaan 3.** Perhatikan persamaan-persamaan pada (c) dan (d).

Ayo tentukan ciri-ciri dari persamaan yang grafiknya berbentuk garis lurus.

.....  
Persamaan yang grafiknya berbentuk garis lurus diberi nama **PERSAMAAN GARIS LURUS (PGL)**

Berikut saran-saran dalam menerapkan pembelajaran digital (Mairing, 2013).

- (a) Guru harus memilih aplikasi komputer yang sesuai dengan materi yang akan dipelajari oleh siswa.
- (b) Guru harus menguasai aplikasi yang dipilihnya tersebut.
- (c) Guru sebaiknya menggunakan LKS dalam pembelajarannya. LKS tersebut berisi (a) pertanyaan/masalah/proyek yang mendorong siswa secara aktif mengonstruksi pengetahuannya dan (b) petunjuk singkat menggunakan aplikasi tersebut.
- (d) Aplikasi komputer tidak digunakan hanya untuk membuktikan kebenaran dari jawaban dengan hitung manual.
- (e) Penggunaan aplikasi komputer terutama ditujukan untuk membantu siswa untuk menemukan suatu konsep atau menyelesaikan masalah matematika /proyek tertentu.
- (f) Penggunaan komputer bukan hanya di awal atau di akhir, tetapi sebaiknya selama kegiatan pembelajaran (terintegrasi).
- (g) Pada pertemuan sebelum pembelajaran dengan materi yang dimaksud, guru perlu menjelaskan keunggulan dari aplikasi tersebut, menjelaskan dan mendemonstrasikan penggunaan aplikasi tersebut sedangkan siswa mengikutinya. Tujuan dilakukan pada pertemuan ini agar siswa diberi kesempatan untuk mempelajari aplikasi tersebut secara mandiri di luar jam belajar di sekolah.
- (h) Pada tahap awal pembelajaran. Guru perlu memotivasi siswa dengan menjelaskan/mendemonstrasikan kegunaan aplikasi tersebut dalam pembelajaran matematika.

- (i) Pada tahap inti. Guru memfasilitasi siswa untuk berdiskusi dalam kelompoknya masing-masing untuk menyelesaikan pertanyaan-pertanyaan dalam LKS menggunakan aplikasi tersebut. Satu kelompok sebaiknya hanya 1-2 komputer saja. Jika semua siswa menggunakan komputer, maka tidak terjadi kerjasama antar siswa yang berakibat keaktifan siswa menjadi rendah. Selanjutnya, siswa mempresentasikan hasil diskusinya sekaligus langsung mendemonstrasikan penyelesaiannya menggunakan aplikasi tersebut. Pada waktu presentasi ini, guru memfasilitasi terjadi diskusi kelas yang bertujuan agar pengetahuan yang diperoleh siswa menjadi bermakna.
- (j) Pada tahap akhir, guru memfasilitasi siswa untuk menarik kesimpulan. Guru juga perlu menginformasikan pertanyaan/masalah/proyek yang perlu dipelajari/diselesaikan siswa secara berkelompok sebelum pertemuan berikutnya.

### C. KESIMPULAN

Pembelajaran digital yang seharusnya diterapkan untuk peserta didik yang lahir di tahun 1990 adalah pembelajaran digital berbantuan komputer dan belajar berbasis *online*. Pembelajaran digital dapat digunakan untuk meningkatkan kemampuan siswa-siswa dalam berpikir kritis (*critical thinking*), kreatif dan pada akhirnya meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematika (*mathematical problem solving*),

Pemecahan masalah merupakan tujuan utama siswa-siswa belajar matematika karena melaluinya siswa-siswa dapat memperoleh kemampuan memecahkan masalah, berpikir kritis, dan sikap-sikap positif. Sikap-sikap tersebut adalah tekun, pantang menyerah, dan percaya diri dalam situasi yang tidak biasa. Salah satu pembelajaran yang dapat digunakan untuk mencapai tujuan tersebut adalah pembelajaran yang menggunakan masalah-masalah matematika, dan pembelajaran digital. Pembelajaran digital disini melibatkan komputer dan belajar *online*.

## DAFTAR PUSTAKA

- Angeli, C., & Valanides, N. (2009). Instructional effects on critical thinking: Performance on ill-defined issues. *Learning and Instruction*, XIX, 322-334.
- Dodson dan Hollander (1974); strategi-pemecahan-masalah-matematika.pdf <https://herryps.files.wordpress.com/2010/09/>
- Ho, K. F., & Hedberg, J. G. (2005). Teachers' pedagogies and their impact on students' mathematical problem solving. *Journal of Mathematical Behaviour*, 24, 238-252. doi:10.1016/j.jmathb.2005.09.006
- Jacob, S. M. (2012). Analyzing critical thinking skills using *online* discussion forums and CCTST. *Procedia*, XXXI, 805-809.
- King, F. J., Goodson, L., & Rohani, F. (2016). Higher order thinking skills. Retrieved March 30, 2016, from [http://www.cala.fsu.edu/files/higher\\_order\\_thinking\\_skills.pdf](http://www.cala.fsu.edu/files/higher_order_thinking_skills.pdf)
- Krulik, S., Rudnick, J., & Milou, E. (2003). *Teaching mathematics in middle schools. A practical guide*. Boston, MA: Pearson Education Inc.
- Mairing, J. P. (2013). Pembelajaran dengan komputer: dua sisi mata uang. *Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika* (pp. 341-349). Yogyakarta, Indonesia: UNY
- Mairing, J. P. (2016). Kemampuan siswa kelas VIII dalam memecahkan masalah matematika berdasarkan tingkat akreditasi. *Jurnal Kependidikan*, 46(2), 179-192. Retrieved from <http://journal.uny.ac.id/index.php/jk/article/view/9655/pdf>
- Mairing, J. P., Budayasa, I. K., & Juniati, D. (2011). Profil pemecahan masalah peraih medali OSN. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran*, 18(1), 65-71. Retrieved from <http://journal.um.ac.id/index.php/pendidikan-dan-pembelajaran/article/viewFile/2758/508>
- Matlin, M. W. (1994). *Cognition* (4 ed.). Orlando, FL: Harcourt Brace & Company.
- Ministry of Education. (2006). *A guide to effective instruction in mathematics kindergarten to grade 6, volume two: Problem*

- solving and communication*. Toronto, Canada: Ontario Ministry of Education.
- National Council of Teachers of Mathematics [NCTM]. (2000). *Principles and standards for school mathematics*. Reston, VA: The National Council of Teachers of Mathematics, Inc.
- Ontario Ministry of Education. (2006). *A guide to effective instruction in mathematics kindergarten to grade 6, volume two: Problem solving and communication*. Toronto, Canada: Ontario Ministry of Education.
- Polya, G. (1973). *How to solve it* (2 ed.). Princeton, NJ: Princeton University Press.
- Polya, G. (1981). *Mathematical discovery: On understanding, learning and teaching problem solving*. New York, NY: John Wiley & Sons, Inc.
- Posamenteir, A. S., & Krulik, S. (2009). *Problem solving in mathematics grades 3-6, powerful strategies to deepen understanding*. Thousand Oaks, CA: Corwin A SAGE Company.
- Prastiti, T.D. (2009). Implementasi mathematics education dengan memperhatikan gaya kognitif siswa dan pengaruhnya terhadap kemampuan komunikasi dan pemecahan masalah matematika SMP. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran (JPP)*, Vol. 16, No. 1.
- Prastiti, T.D.; Mairing (2010). Karakter peraih medali OSN Matematika dalam menyelesaikan masalah. <https://utsurabaya.files.wordpress.com/2010/11/tri-dyah-prastiti-jackson.pdf>
- Prastiti, T.D. 2016. Pengembangan lembar kerja siswa berbasis software geogebra dalam pembelajaran konsep garis lurus pada siswa smpn 1 jember. Hasil Penelitian diseminarkan pada TING VIII.2016
- Prastiti, T.D. (2017). Development of audio-visual media to improve open university students' ability to solve mathematical problems. Artikel Seminar Internasional: 31st Annual Conference of the AAOU 2017.
- Rahmat (2010:1) Rahmat. 2010. Pengukuran Ketrampilan Berpikir Kritis. (*Online*),

- Siswono, T. Y. (2008). Model pembelajaran matematika berbasis pengajuan dan pemecahan masalah untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif. Surabaya, Indonesia: Unesa University Press.
- Suryawan, H.P; (2010). Strategi Pemecahan Masalah. <https://herryyps.files.wordpress.com/2010/09/strategi-pemecahan-masalah-matematika.pdf>
- Van De Walle, J. A., Karp, K. S., & Bay-Williams, J. M. (2010). Elementary and middle school mathematics: Teaching developmentally (7th ed.). Boston, MA: Ally & Bacon.