

Pengembangan Bahan Ajar Model Pembelajaran *Blended Learning* Berbantuan Geogebra untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa SMA

Dendy Maulana Gusmawan¹, Nanang Priatna²

^{1,2} Program Studi Pendidikan Matematika, FPMIPA, Universitas Pendidikan Indonesia
Jl. Dr. Setiabudhi No. 229 Bandung 40154 Jawa Barat - Indonesia
Email: dendymaulana19@student.upi.edu, nanang_priatna@upi.edu

ABSTRAK

Pembelajaran matematika menggunakan model *blended learning* di sekolah menengah bukan lagi merupakan sebuah tuntutan tetapi sudah merupakan implikasi tidak langsung dari perkembangan teknologi. Maka dari itu, kajian tentang bagaimana pengembangan bahan ajar yang baik dalam penyusunan bahan ajar dengan model *blended learning* menjadi hal yang penting. Keberhasilan pembelajaran *blended learning* sangat bergantung pada kemandirian siswa dalam belajar, maka dari itu untuk menarik minat siswa belajar secara mandiri digunakan bantuan aplikasi GeoGebra. Tujuan dari kajian ini adalah mengetahui hal-hal yang perlu diperhatikan dalam penyusunan bahan ajar untuk siswa SMA yang menggunakan model pembelajaran *blended learning* untuk memfasilitasi pencapaian kemampuan berpikir kritis matematis siswa pada topik aplikasi turunan. Kajian ini berasal dari studi literatur dan penelitian-penelitian terdahulu, pemilihan submodel pembelajaran disesuaikan dengan keadaan di lapangan yang akan berimplikasi langsung pada pemilihan strategi pembelajaran.

Kata kunci: Blended Learning, GeoGebra, Berpikir Kritis.

ABSTRACT

Mathematics learning using blended learning models is no longer a demand, but it becomes indirect implications of technological development. Therefore, the study of the development in preparation of teaching materials with the blended learning model becomes important. The success of blended learning depends on the students' independence in learning. Therefore, Geogebra application assistance is used to attract students' interest to study independently. This study aims to find out the things needed to be considered in the preparation of teaching materials for high school students who use blended learning models to facilitate the achievement of students' mathematical critical thinking skills on the derivative application topic. This study comes from previous literature and studies. The selection of learning submodels adjusted based on the conditions in the field that will have direct implications for the selection of learning strategies.

Keywords: Blended learning, GeoGebra, Critical Thinking.

1. Pendahuluan

Perkembangan teknologi merupakan modal besar pengembangan proses pembelajaran (Holmes & Gardner dalam Chaeruman, [3]). Menurut Moran, dkk (dalam Anderson, [1]), perkembangan di bidang teknologi informasi dan komunikasi dapat mengubah proses pembelajaran dari “pintu tertutup” yang dibatasi oleh dinding tembok kelas menjadi sebuah pembelajaran komunitas terbuka, dari pembelajaran yang menghafal menjadi pembelajaran yang berbasis inkuiri, dari pembelajaran yang dibatasi oleh waktu menjadi pembelajaran yang fleksibel.

Implikasi langsung dari dampak positif perkembangan teknologi informasi adalah munculnya terminologi *online learning* yang memungkinkan pembelajaran diakses oleh siapa saja, dimana saja,

dan kapan saja. Namun, pembelajaran *online* memiliki kekurangan yang fundamental dalam proses pembelajaran dikarenakan adanya “kesan kesendirian”, yaitu tidak adanya komunikasi dua arah (interaksi) antara guru dan peserta didik (Noer dalam Husamah, [10] dan Marfuatun, [11]). Maka dari itu, digagaslah konsep pembelajaran *blended learning* sebagai solusi dari permasalahan tersebut, yaitu kombinasi antara *offline learning* dan *online learning* Moebis & Weibelzahl (dalam Husamah, [10]). Graham [6], Friesen [4] mendefinisikan *blended learning* sebagai pencampuran antara pembelajaran *online (computer mediated)* dan pertemuan yang menghadirkan fisik secara tatap muka (*face - to - face meeting*) dalam satu aktivitas pembelajaran yang terintegrasi. Namun, metode *blended learning* memiliki kekurangan yaitu proses belajar mandiri merupakan *basic thrust* kegiatan pembelajaran elektronik (Husamah, [10]). Maka, pembelajaran *online* harus menarik minat siswa untuk belajar dan harus ada media yang bersifat atraktif sebagai solusinya.

Media tersebut salah satunya adalah *software* GeoGebra. Menurut hasil dari penelitian yang dilakukan oleh Putro [15], pemanfaatan GeoGebra dapat meningkatkan kemampuan belajar siswa SMP. Kelebihan dari *software* GeoGebra adalah sifatnya yang terbuka (*open source*) sehingga dapat diinstal pada komputer pribadi dan dimanfaatkan kapanpun dan dimanapun oleh siswa maupun guru. GeoGebra juga memiliki fitur untuk memungkinkan *export* data dalam bentuk HTML dan diakses di internet tanpa menginstal aplikasi terlebih dulu. Menurut pengagas dibuatnya aplikasi ini, GeoGebra dirancang untuk membelajarkan geometri sekaligus aljabar secara simultan (Hohenwarter dalam Mahmudi, [12]).

Fakta yang terjadi di lapangan, pembelajaran Matematika saat ini masih dianggap sulit oleh sebagian peserta didik (Fitriasari, [5]), bahkan terlihat dari rata-rata nilai Ujian Nasional matematika secara nasional hampir seluruh propinsi rendah pada seluruh jenjang, baik SMP, SMA, maupun SMK, pada seluruh materi yang diujikan (Sumaryanta, Priatna, & Sugiman [17]). Penyebab dari persepsi dan hasil tersebut tentu dipengaruhi oleh proses pembelajaran Matematika di kelas dan bagaimana guru menyelenggarakan pembelajaran tersebut.

Menurut Sobel dan Maletsky (dalam Wirantiwi, [21]), banyak sekali guru Matematika yang menggunakan waktu pelajaran dengan kegiatan membahas tugas-tugas lalu memberi pelajaran baru, kemudian memberi tugas kepada siswa. Siswa masih cenderung sebagai “penerima” informasi kemudian melupakannya, sehingga Matematika belum mampu membuat siswa cerdas, dan cekatan (Puspendik, [14]). Sedangkan dalam era teknologi yang maju dewasa ini, tuntutan bagi dunia pendidikan juga semakin tinggi, yang kemudian dikenal dengan kompetensi abad 21.

Salah satu kompetensi yang dituntut dalam kompetensi abad 21 dan diadopsi pemerintah melalui Permendikbud Nomor 20 tahun 2016 adalah kemampuan berpikir kritis. Namun, penelitian yang dilakukan oleh Rahmawati, *et al.* [16] menunjukkan bahwa kemampuan berpikir kritis siswa tingkat menengah masih rendah dan juga disebutkan bahwa kemampuan berpikir kritis bukan kemampuan yang melekat pada manusia sejak lahir dan bukan tidak bisa untuk dikembangkan. Dalam penelitiannya juga diterangkan bahwa indikasi rendahnya kemampuan berpikir kritis siswa dapat diatasi dengan memberikan latihan pada pembelajaran yang menekankan pada kemampuan pemecahan masalah.

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Supriadi [18], metode *blended learning* berbantuan GeoGebra dapat meningkatkan kemampuan matematis tingkat tinggi siswa sekolah menengah, namun belum diteliti apakah metode tersebut dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. Berdasarkan uraian di atas, melalui penelitian ini penulis tertarik untuk mengkaji tentang pembelajaran Matematika dengan menggunakan model *Blended Learning* berbantuan Geogebra untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematis siswa.

2. Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan adalah studi literatur dari berbagai sumber baik jurnal atau hasil penelitian terdahulu, maupun buku-buku yang mendukung. Hasil penelitian terdahulu digunakan dalam

membangun kesimpulan. Sedangkan kombinasi Geogebra dan Google Classroom sebagai alat bantu media pembelajaran blended learning.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Definisi Blended Learning

Secara historis dalam dunia pendidikan, Friesen mengungkapkan bahwa pada awalnya istilah *blended learning* berarti *'almost any combination of technologies, pedagogies and even job tasks'*. Secara definitif dijelaskan bahwa tidak ada instruksi integrasi penggunaan teknologi dalam pembelajaran *blended learning* sama sekali, penggunaan teknologi dipandang sebagai salah satu metoda pembelajaran dan tidak disebutkan secara langsung sebagai bagian dari *blended learning*. Pada awal perkembangannya, fokus utama *blended learning* adalah memadukan dua atau lebih metode pembelajaran untuk menciptakan inovasi (Friesen, [4]).

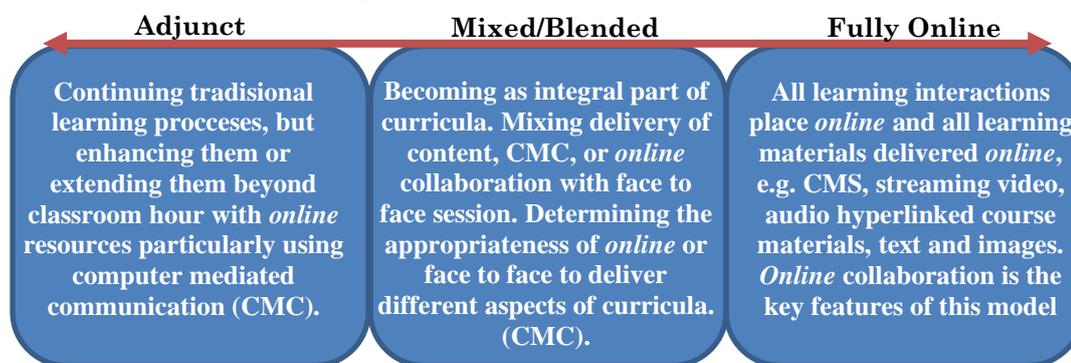
Graham [6], adalah tokoh pertama kali yang mendefinisikan istilah *blended learning* sebagai kombinasi antara pembelajaran *face-to-face* dengan *computer mediated instruction*. Berbeda dengan Graham dan Friesen, Howard memandang *blended learning* bukan dari media penyampaiannya, namun dari waktu pelaksanaan pembelajarannya. Menurut Howard, *blended learning* adalah suatu istilah yang diperkenalkan oleh komunitas belajar jarak jauh sebagai upaya untuk memanfaatkan aktivitas belajar *sinkronous*, seperti interaksi tatap muka dengan instruktur dan kerja kolaboratif dengan teman sejawat sebagai komplemen aktifitas belajar *asinkronous* yang dilakukan secara individu oleh peserta belajar (Howard, Remenyi, & Pap [7]).

Dapat disimpulkan bahwa *blended learning* adalah suatu model pembelajaran yang berupa kombinasi antara pembelajaran yang menghadirkan guru dan siswa secara fisik (*Physical Co-Presence*) dan pembelajaran dengan bantuan teknologi (*Technical Meditation*), juga kombinasi antara pembelajaran *sinkronus* dan *asinkronus* sebagai suatu kesatuan yang utuh.

3.2 Submodel dan Strategi Pembelajaran Blended Learning

Secara definitif, tidak ada instruksi baku mengenai proporsi antara pembelajaran *online* dan *offline* yang dilaksanakan. Hal ini dikembalikan kepada pengajar untuk mendesain *blended learning* sesuai kebutuhannya. Kebebasan ini didasarkan pada konsep pembatasan antara istilah yang dinyatakan oleh Friesen [4] dan Graham [6] yang telah dipaparkan, bahwa dalam *blended learning* terdapat dua elemen utama pembelajarannya, yaitu *'face to face'* atau *'co-present'* yang bersifat *offline* dan elemen pembelajaran berbasis komputer yang bersifat *online*.

Online learning dan *offline learning* tidak bisa dipandang sebagai sesuatu yang diskrit, namun merupakan suatu kontinum. Rashty (dalam Prawiradilaga, [13]) mengklasifikasikan kontinum tersebut ke dalam tiga kategori seperti digambarkan sebagai berikut.



Gambar 1. Pola Kontinum E-Learning

Diagram di atas menggambarkan kontinum *e-learning* mulai dari *"adjunct"*, *"blended/mixed"*, dan *"fully online"*. Dijelaskan dalam Chaeruman [3], kategori *adjunct* adalah proses pembelajaran

tradisional yang ditunjang dengan sistem penyampaian secara *online* sebagai pengayaan. Keberadaan sistem penyampaian secara *online* merupakan suatu tambahan yang tidak termasuk dalam desain pembelajaran. Sementara, kategori *mixed/blended* menempatkan sistem penyampaian secara *online* sebagai bagian yang tidak terpisahkan dari proses pembelajaran secara keseluruhan. Maka dari itu, baik proses tatap muka secara fisik maupun pembelajaran secara *online* merupakan satu kesatuan yang utuh dalam satu kerangka pembelajaran. Lain halnya dengan kategori *fully online*, semua interaksi pembelajaran dan penyampaian bahan belajar terjadi secara *online*, tidak ada tatap muka sama sekali.

Lebih lanjut, Stalker dan Horn [19] membagi kategori *mixed/blended learning* menjadi enam model, dan direduksi kembali menjadi empat model, sebagai berikut.

Rotation model, sebuah program dalam suatu mata pelajaran yang meminta siswa untuk berotasi dalam sebuah jadwal yang telah ditetapkan oleh guru di antara beberapa modalitas belajar (yang minimal satu diantaranya adalah *online learning*). Dalam model ini siswa untuk dapat mendapat pembelajaran secara *online* untuk melengkapi pembelajaran tradisional (Friesen, [4]). Staker dan Horn juga menjelaskan bahwa kegiatan rotasi ini dapat berupa kelas dan kelas, kelas dan lab komputer, ataupun kelas dan luar sekolah, hal ini disesuaikan dengan kebutuhan individu siswa. Model ini dibagi kembali menjadi empat submodel diantaranya; a) *Station Rotation*, sebuah model rotation yang meminta siswa untuk berotasi di antara modalitas belajar berbasis kelas; b) *Lab Rotation*, sebuah model rotation dalam suatu mata pelajaran yang berotasi di luar kelas namun masih di dalam sekolah; c) *Flipped Classroom*, sebuah model rotation dalam suatu mata pelajaran yang meminta siswa untuk berotasi tatap muka bersama guru di sekolah selama jam belajar dan pembelajaran yang terpadu secara *online* atas mata pelajaran yang sama dari suatu lokasi di luar sekolah (biasanya rumah) di luar jam sekolah; d) *Individual Rotation*, sebuah model rotation dalam suatu mata pelajaran yang meminta siswa untuk berotasi namun secara individu masing-masing siswa diantara modalitas belajar, model ini hampir mirip dengan model *station rotation* hanya saja dalam model ini jadwal yang tersusun adalah untuk individu namun tetap setidaknya salah satu modal pembelajarannya adalah pembelajaran *online*.

Flex model, dimana pembelajaran lebih banyak berbasis *online* yang berbentuk kegiatan yang terprogram secara fleksibel secara individu bagi setiap siswa, dan pertemuan tatap muka secara langsung disesuaikan dengan kebutuhan masing-masing siswa, guru hanya bersiap dan memberikan *support* terhadap pembelajaran.

Self-blend model, dimana siswa mendapatkan suplemen atau tambahan pembelajaran bagi pembelajaran yang sudah dilaksanakan dikelas berupa pembelajaran *online* yang dilaksanakan secara individu (Bryan dan Volchenkova, [2]). Disebutkan juga bahwa dalam model *self-blend* dan *flex*, siswa memilih dan melaksanakan pembelajarannya secara mandiri di lingkungan *online* yang terprogram dimana pertemuan tatap muka dengan guru dan siswa lainnya sebagai supervisi kegiatan *online* yang telah dilakukan (Friesen, [4]).

Enriched virtual model, dimana pembelajaran adalah *online*, pertemuan secara tatap muka dengan guru sebagai penunjang memperkaya pengetahuan virtual dan dilakukan dengan kebebasan siswa (sesuai pilihan) atau secara periodik misalnya di awal, tengah, dan akhir dari pembelajaran.

Mengacu pada definisi Howard, Remenyi, & Pap [7] yang menambahkan dimensi waktu (*sinkronus*, *asinkronus*) dalam pembelajaran selain dimensi ruang (*face to face* atau *co-present*, *computer mediated learning*), maka model pembelajaran *blended learning* akan berbeda pula bentuknya. Chaeruman [3] merangkum elemen- elemen pembelajaran tersebut dalam empat kuadran yang diadaptasi oleh penulis menjadi tabel sebagai berikut.

Tabel 1. Blended Learning berdasarkan tempat dan waktu

Tempat/ Waktu	Tempat yang sama	Tempat yang berbeda
Bersamaan	<i>Sinkronous</i> Langsung (<i>live synchronous</i>)	<i>Sinkronous</i> Maya (<i>virtual synchronous</i>)
Tidak bersamaan	<i>Asinkronous</i> Kolaboratif (<i>Colaborative Asynchronous</i>)	<i>Asinkronous</i> Mandiri (<i>Self-paced Asynchronous</i>)

3.3 Definisi Berpikir Kritis

Terdapat berbagai definisi yang digagas oleh banyak filsuf maupun psikologi. Gagasan *critical thinking* pertama kali digagas oleh seorang filsuf bernama John Dewey dalam bukunya yang berjudul “*How we think, (1910)*” (dalam Hitchcock, [8]). Dewey pertama kali menggunakan terminologi “*reflective thinking*” karena ia berpendapat bahwa jika sebuah pemikiran seketika diterima tanpa melakukan analisis, pencarian data, dan aktivitas lain dalam rangka merefleksi pemikiran tersebut maka pemikiran tersebut disebut *uncritical thinking*. Selanjutnya seorang Psikolog, Glaser (dalam Horenstein dan Niu [9]) mendefinisikan berpikir kritis yaitu : “*as an attitude and logical application of skills in problem-solving contexts*”. Glaser memandang berpikir kritis sebagai pengaplikasian berpikir logis dalam konteks kemampuan pemecahan masalah.

Banyak orang yang tidak terlalu membedakan antara berpikir kritis dan berpikir logis padahal kedua hal tersebut memiliki perbedaan yang signifikan, berpikir kritis dilakukan untuk membuat keputusan sedangkan berpikir logis hanya dibutuhkan untuk membuat kesimpulan (Matindas dalam Zubaidah [22]). Walaupun kedua hal tersebut berbeda namun tetap berkaitan, pemikiran kritis adalah pemikiran logis yang diteruskan dengan pengambilan keputusan.

Pada awal perkembangannya terjadi perdebatan diantara para ahli mengenai kemampuan berpikir kritis, apakah berpikir kritis adalah suatu kemampuan yang dapat dipelajari atau merupakan produk dari proses perkembangan yang menyangkut dengan motivasi, dan karakter bawaan (Horenstein dan Niu [9]). Namun penelitian yang dilakukan oleh Rahmawati *et al*, [16] menyimpulkan bahwa indikasi rendahnya kemampuan berpikir kritis siswa dapat diatasi dengan memberikan latihan pada pembelajaran yang menekankan pada kemampuan pemecahan masalah.

Dengan demikian, secara garis besar dapat disimpulkan bahwa berpikir kritis merupakan sebuah kemampuan kognitif yang meliputi dua aspek yakni berpikir logis atau bernalar (*reasoning*) yang digunakan dalam aspek kedua yaitu pengambilan keputusan dalam memecahkan masalah (*problem solving*).

3.4 GeoGebra dalam Rangkaian Pembelajaran Blended Learning

Istilah atau terminologi Blended Learning pertama kali dicetuskan oleh Graham [6], ia mendefinisikan blended learning sebagai kombinasi antara pembelajaran *face-to-face* dengan *computer mediated instruction*. Namun seiring dengan perkembangan zaman definisi ini bergeser, dan saat ini *blended learning* didefinisikan sebagai suatu model pembelajaran yang berupa kombinasi antara pembelajaran yang menghadirkan guru dan siswa secara fisik (*Physical Co-Presence*) dan pembelajaran dengan bantuan teknologi (*Technical Meditation*), bukan hanya itu *blended learning* juga dapat dipandang sebagai model pembelajaran kombinasi antara pembelajaran *sinkronus* dan *asinkronus* sebagai suatu kesatuan yang utuh.

Model pembelajaran *blended learning* memungkinkan siswa belajar secara dinamis dan fleksibel, tidak terikat oleh tempat dan waktu pembelajaran. Hal ini dikarenakan dalam model *blended learning*, siswa difasilitasi untuk belajar secara mandiri sehingga siswa dapat mengulang dan menggali lebih jauh tentang materi yang dipelajari dengan bantuan teknologi secara *online*. Dewasa ini kebanyakan praktisi pendidikan menggunakan media *online* untuk memberikan suplemen pembelajaran berupa materi yang berbentuk video pembelajaran atau file presentasi untuk dipelajari oleh siswa secara mandiri. Hal ini merupakan salah satu kekurangan pembelajaran secara online, yaitu kurangnya keaktifan belajar siswa. Howard, Remenyi, & Pap [7] menjelaskan bahwa *blended*

learning adalah upaya untuk memanfaatkan aktifitas belajar sinkronous (seperti interaksi tatap muka dengan instruktur dan kerja kolaboratif dengan teman sejawat) sebagai komplemen aktifitas belajar asinkronous yang dilakukan secara individu oleh peserta didik. Namun, dalam praktiknya menurut Husamah [10] pembelajaran secara asinkronous mandiri menimbulkan kesan “kesendirian” yang menimbulkan kurangnya minat siswa untuk belajar secara asinkronous mandiri. Hal ini dapat membuat pembelajaran dengan model *blended learning* menjadi kurang optimal mengingat *blended learning* merupakan kombinasi antara sinkronous dan asinkronous sebagai suatu kesatuan.

Hal-hal yang menjadi kekurangan model pembelajaran *blended learning* tersebut dapat diatasi dengan menggunakan media software Geogebra, Salah satu manfaat Geogebra seperti yang dikatakan oleh Syahbana [20] yaitu adanya fasilitas animasi dan gerakan-gerakan manipulasi yang dapat memberikan pengalaman visual dalam memahami konsep geometri. Selain itu Geogebra juga dapat mengajarkan aljabar dan geometri dalam satu platform secara simultan.

Geogebra sangat cocok untuk digunakan sebagai media dalam model pembelajaran *blended learning*, karena fitur Geogebra yang dapat menyimpan data berbentuk HTML membuat pembelajaran yang telah dibuat dapat dibagikan kepada pengguna tanpa perlu mendownload aplikasi Geogebra. Sifat platform ini juga yang *open source* sehingga dapat diakses secara gratis dalam PC, Android, dan IOS memudahkan pengguna dalam memanfaatkannya. Pemilihan submodel pembelajaran adalah aspek penting dalam penyusunan bahan ajar dengan menerapkan model *blended learning*, karena seperti yang telah diketahui bahwa model pembelajaran *blended learning* memiliki beberapa submodel yang dapat diterapkan (Stalker & Horn, [19]).

Dalam penyusunan bahan ajar kali ini, penulis menggunakan submodel *flipped classroom*, karena menurut hasil dari pengamatan penulis mengenai denah dan fasilitas sekolah dan pola belajar siswa di Bandung paling tepat digunakan model tersebut. Denah sekolah di Bandung kebanyakan berupa kelas-kelas dimana tidak cocok untuk penggunaan submodel lain seperti *flex model* yang membutuhkan denah ruangan berupa aula dengan beberapa kelas untuk respon dan supervisi dari guru. Sedangkan dari pola belajar siswa di Bandung kebanyakan guru yang aktif bergerak (*moving teacher*) dan bukannya siswa kelas yang bergerak (*moving class*) yang merupakan dasar submodel *lab rotation*.

3.4 Blended Learning berbantuan Geogebra untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis

Kemampuan berpikir kritis merupakan salahsatu dari empat kemampuan utama yang ditekankan dalam keterampilan di abad ke-21. Kemampuan berpikir kritis ini diharapkan menjadi *output* dalam pembelajaran yang berlangsung. Proses perancangan pembelajaran yang baik tentu saja memegang peranan besar dalam mempengaruhi output pembelajaran nantinya, diperlukan rancangan pembelajaran yang tepat untuk dapat memaksimalkan pembelajaran sehingga dapat mengasah kemampuan berpikir kritis.

Walaupun pada awal perkembangannya terjadi perdebatan diantara para ahli mengenai kemampuan berpikir kritis, apakah berpikir kritis adalah suatu kemampuan yang dapat dipelajari atau merupakan produk dari proses perkembangan yang menyangkut dengan motivasi, dan karakter bawaan (Horenstein dan Niu [9]). Namun, banyak literatur yang telah meneliti tentang upaya-upaya untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis dengan berbagai cara. Sebagian berhasil meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa, adapula sebagian yang belum berhasil meningkatkan kemampuan ini. Dengan adanya fluktuasi peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa, mengindikasikan bahwa berpikir kritis adalah suatu hal yang dapat dilatih dalam proses pembelajaran.

Selanjutnya penelitian yang dilakukan oleh Rahmawati *et al*, [16] mengindikasikan kemampuan berpikir kritis dapat diatasi dengan melatih pembelajaran yang menekankan pada kemampuan pemecahan masalah. Selaras dengan definisi dari berpikir kritis itu sendiri yang telah dibahas di atas, bahwa berpikir kritis secara ringkas adalah kemampuan untuk mengambil keputusan dalam konteks pemecahan masalah.

Kemampuan pemecahan masalah sendiri sudah dibahas sebelumnya dalam penelitian yang dilakukan oleh Supriadi [18] yang menunjukkan peningkatan kemampuan berpikir Matematis tingkat tinggi siswa yang menggunakan pembelajaran *blended learning* berbantuan Geogebra lebih tinggi dibandingkan dengan model *blended learning* maupun pembelajaran *konvensional*. Kemampuan berpikir matematis tingkat tinggi sendiri meliputi; pemecahan masalah matematis; komunikasi matematis; koneksi matematis; dan penalaran matematis. Sehingga secara prediktif dapat dikatakan bahwa *blended learning* berbantuan Geogebra dapat melatih dan diharapkan dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis secara nyata.

4. Simpulan

Berdasarkan hasil analisis pada bagian pembahasan, penulis menyimpulkan bahwa hal yang perlu diperhatikan dalam penyusunan bahan ajar dengan model *blended learning* adalah ketersediaan fasilitas yang memadai yaitu yang utama adalah gawai dan koneksi internet. Perlu diperhatikan tidak semua sekolah memiliki fasilitas laboratorium komputer, dan tidak semua anak memiliki gawai yang seharusnya, maka dari itu diperlukan pemilihan submodel dan strategi pembelajaran yang menyesuaikan dengan keadaan di lapangan. Pemilihan strategi bersifat fleksibel yang mana hal ini merupakan implikasi dari pemilihan submodel dari model pembelajaran *blended learning*. Menurut pengalaman dan hasil observasi penulis, pembelajaran di Kota Bandung lebih cocok menggunakan pembelajaran dengan model *flipped classroom*. Sedangkan bagi beberapa sekolah yang memiliki laboratorium komputer yang memadai dapat menggunakan submodel pembelajaran lain yaitu *station rotation* dan *lab rotation*.

Daftar Pustaka

1. Anderson, J., 2005., *IT E-learning and Teacher Development*, International Education Journal, 1-14.
2. Bryan, A., and Volchenkova, K.N., 2016., *Blended Learning: Definition, Models, Implications For Higher Education*, Bulletin of the South Ural State University, 8(2), 24-30.
3. Chaeruman, U.A., 2013., *Merancang Blended Learning yang Membelajarkan*, Seminar Nasional dan Kongres Alumni Universitas Negeri Sebelas Maret, (1-16). Solo.
4. Friesen, N., 2012., *Defining Blended Learning*, Online, https://www.normfriesen.info/papers/Defining_Blended_Learning_NF.pdf, on October 27, 2019.
5. Fitriyani, P., 2017., *Pemanfaatan Software Geogebra dalam Pembelajaran Matematika*, *Jurnal Pendidikan Matematika RAFA*, 3(1), 57–69.
6. Graham, C.R., 2006., *Blended learning systems: Definition, current trends, and future directions*, In C.J. Bonk & C.R. Graham (Eds.), *The handbook of blended learning: Global perspectives, local designs* (pp. 3–21), San Francisco: JosseyBass/Pfeiffer.
7. Howard, L., Remenyi, Z., & Pap, G., 2006., *Adaptive Blended Learning Environment*, Nashville 9th International Conference on Engineering Education, institute for Software Integrated Systems.
8. Hitchcock, D., 2011., *Critical Thinking as an Educational Ideal*, Online, <https://www.researchgate.net/publication/275462988>, on November 24, 2019.
9. Horenstein, L.S., Niu, L., 2011., *Teaching Critical Thinking Skills In Higher Education: A Review Of The Literature*, *Journal of College Teaching & Learning*, Vol 8 (2).
10. Husamah, 2014., *Pembelajaran Bauran (Blended Learning)*, Prestasi Pustaka, Jakarta.

11. Marfuatun, n.d., Variasi Proses Pembelajaran melalui Penerapan E-learning, *Online*, <http://staffnew.uny.ac.id/upload/132319974/pengabdian/marfuatune-learning.pdf>, on October 27, 2019.
12. Mahmudi, A. (2011). Pemanfaatan GeoGebra dalam Pembelajaran Matematika. *Online*, http://staffnew.uny.ac.id/upload/132240454/penelitian/Makalah+17+Semnas+LPL+UNY+2011+_Pemanfaatan+GeoGebra+dalam+Pembelajaran+Matematika_.pdf, on October 27, 2019.
13. Prawiradilaga, D.S., 2016., Mozaik Teknologi Pendidikan: E-Learning, PRENADAMEDIA GROUP, Jakarta.
14. Puspendik (Pusat Penilaian Pendidikan Badan Penelitian dan Pengembangan Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan), 2012., *Kemampuan Matematika Siswa SMP Indonesia Menurut Benchmark Internasional TIMSS 2011*, Jakarta: PUSPENDIK.
15. Putro, K.I.R.S., 2016., Pemanfaatan APBS dan Geogebra untuk Meningkatkan Minat dan Hasil Belajar Matematika di SMP, *Jurnal Managemen Pendidikan*, ISSN: 1907-4034, Vol 11 (2), 50-59.
16. Rahmawati, I., et al., 2016., Analisis Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SMP Pada Materi Gaya dan Penerapannya, *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan IPA Pascasarjana UM* (hlm 1112-1119), Malang: Lemlit UM.
17. Sumaryanta, Priatna, N., & Sugiman 2019., Pemetaan Hasil Ujian Nasional Matematika. *IDEAL MATHEDU: Indonesian Digital Journal of Mathematics and Education*, 6(1), 543557.
18. Supriadi, N., 2014., Mengembangkan Kemampuan Berpikir Matematis Tingkat Tinggi Siswa Sekolah Menengah Melalui *Blended Learning* Berbantuan Geogebra, *Doctoral thesis*, Pascasarjana Pendidikan Matematika, Universitas Pendidikan Indonesia.
19. Stalker, H., and Horn, M.B., 2012., *Classifying K-12 Blended Learning*. Mountain View, CA: Innosight Institute, Inc., *Online*, <https://www.christenseninstitute.org/wp-content/uploads/2013/04/Classifying-K-12-blended-learning.pdf> on November 3, 2019.
20. Syahbana, A., 2016., Belajar Menguasai GeoGebra (Program Aplikasi Pembelajaran Matematika), Noerfikri, Palembang.
21. Wirantiwi, A., 2011., Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa SMA Melalui Model Pembelajaran Berbasis Proyek, *Bachelor thesis*, Pendidikan Matematika, Universitas Pendidikan Indonesia.
22. Zubaidah, S., 2010., Berpikir Kritis: Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi yang Dapat Dikembangkan melalui Pembelajaran Sains. *Prosiding Seminar Nasional Sains 2010* (Pages 1-14), Lemlit UM, Malang.