



ANALISIS CRITICAL THINKING DAN PROBLEM SOLVING MAHASISWA PADA PEMBELAJARAN DARING SELAMA PANDEMI COVID-19

ANALYSIS OF CRITICAL THINKING AND STUDENT SOLVING PROBLEMS IN ONLINE LEARNING DURING THE COVID-19 PANDEMIC

**Hana Zhafirah ¹⁾, Aldiani Prastika ²⁾, Kariematuth Thoyyibah ³⁾, Muhammad Firman
Maulana Arbi ⁴⁾, Eny Winaryati⁵⁾**

^{1),2),3),4),5)} Pendidikan Kimia. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Universitas Muhammadiyah Semarang

Email: hanazhafirah19@gmail.com

ABSTRAK

Pada masa pandemic COVID 19, dunia Pendidikan telah menetapkan pembelajaran daring untuk proses pembelajarannya. Pembelajaran daring merupakan tuntutan pembelaaran abad 21. Diantara tuntutan keterampilan pembelajaran abad 21 adalah *Critical thinking and problem solving*. Jenis penelitian ini adalah survey menggunakan media *google form*, jumlah responden 100 Mahasiswa dari perguruan tinggi negeri dan perguruan tinggi swasta. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui tingkat keefektifan pembelajaran daring terutama karakter keterampilan problem solving dan critical thinking. Kesimpulan penelitian adalah: (1) dimensi problem solving diperoleh data pada kategori baik, dan pada indicator penyelesaian masalah diperoleh penilaian kurang baik (2,4) Hal ini memberikan gambaran, bahwa pembelajaran daring belum maksimal efektif terkait keterampilan problem solving. (2) data penilaian pada dimensi critical thinking, nilai tertinggi pada kategori baik untuk indicator menginterpretasikan (2,7), Penilaian kategori kurang baik pada indicator argumentasi (2,4). Berdasarkan data yang diperoleh, dapat diperoleh gambaran, bahwa pembelajaran daring belum maksimal dalam mendorong keterampilan critical thinking pada mahasiswa. (3) Perbedaan penilaian terkait problem solving dan critical thinking mahasiswa pada PTS relative lebih tinggi dibanding PTN. Baik PTS maupun PTN berada pada kategori penilaian efektif. Saran dari penelitian adalah: Berdasarkan kesimpulan diatas, maka perlu adanya upaya peningkatan kualitas pembelajaran dengan berbagai pendekatan, untuk menumbuhkan karakter keterampilan terkait problem solving dan critical thinking.

Kata kunci: *criticak thinking, problem solving, pembelajaran daring*

Abstract

During the COVID-19 pandemic, the world of education has established online learning for its learning process. Online learning is a demand for 21st century learning. Among the demands of 21st century learning skills are critical thinking and problem solving. This type of research is a survey using google form media, the number of respondents is 100 students from state universities and private universities. The purpose of this research is to determine the level of effectiveness of online learning, especially the character of problem solving and critical thinking skills. The conclusions of the study are: (1) the problem solving dimension obtained data in the good category, and the problem solving indicator obtained a poor assessment (2,4) This illustrates that online learning has not been maximally effective regarding problem solving skills. (2) assessment data on the critical thinking dimension, the highest score in the good category for the interpreti ng indicator (2.7), the poor category assessment on the argumentation indicator (2.4). Based on the data obtained, it can be seen that online learning has not been maximized in encouraging critical thinking skills in students. (3) The difference in assessments related to problem solving and critical thinking of students at PTS is relatively higher than PTN. Both



PTS and PTN are in the category of effective assessment. Suggestions from the research are: Based on the conclusions above, it is necessary to improve the quality of learning with various approaches, to grow the character of skills related to problem solving and critical thinking.

Keywords: critical thinking, problem solving, online learning

PENDAHULUAN

Pada masa pandemi COVID-19 ini perlu adanya inovasi dalam pembelajaran agar terciptanya efektivitas pembelajaran yang maksimal. Sehingga pembelajaran jarak jauh atau daring perlu diterapkan guna mengantisipasi tersebarnya virus Corona semakin luas terutama di lingkungan pendidikan. Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) istilah daring memiliki arti terhubung melalui jejaring komputer, internet dan sebagainya. Memiliki arti yang sama dengan online, aktivitas daring terjadi ketika perangkat elektronik seperti komputer, laptop, maupun ponsel terhubung ke internet. Pada dasarnya pembelajaran daring ini menuntut untuk bisa saling berkomunikasi satu dengan yang lainnya tanpa adanya kendala jarak atau dengan kata lain berkomunikasi dengan adanya bantuan teknologi komunikasi. Menurut Effendy (2000: 13), komunikasi adalah proses penyampaian perasaan atau pikiran oleh seseorang ke orang lain dengan memakai kode-kode yang bermakna bagi kedua pihak, dalam situasi yang tertentu komunikasi memakai media tertentu untuk mengubah sikap atau tingkah laku seorang atau sejumlah orang sehingga ada efek tertentu.

Pembelajaran daring menjadi sebuah tuntutan pada abad 21 karena di era digital seperti sekarang ini pekerjaan apapun bisa tergantikan dengan adanya teknologi. Oleh karenanya kehidupan pada abad 21 mengalami perubahan-perubahan yang cukup signifikan terutama dalam ranah pendidikan yang menuntut dalam segala aspek baik peserta didik maupun tenaga kependidikan memiliki kualitas yang baik sehingga menghasilkan manusia unggulan yang dapat bersaing di era globalisasi. Tuntutan-tuntutan tersebut membuat manusia untuk memikirkan jalan keluar seperti terobosan dalam berfikir, penyusunan konsep dan berbagai tindakan-tindakan. Sehingga memerlukan suatu paradigma baru dalam menghadapi tuntutan-tuntutan tersebut. Menurut Thomas S. Khun (1962) apabila tantangan-tantangan baru tersebut dihadapi dengan menggunakan paradigma lama, maka segala usaha akan menemui kegagalan. Tantangan yang baru menuntut proses terobosan pemikiran (*breakthrough thinking process*) apabila yang diinginkan adalah output yang bermutu yang dapat bersaing dengan hasil karya dalam dunia yang serba terbuka (Tilaar, 1998:245). Di tengah ketatnya ketidakpastian dan tantangan yang dihadapi setiap orang inilah, maka dibutuhkan perubahan paradigma dalam sistem pendidikan yang harus dapat menyediakan seperangkat keterampilan abad 21 yang dibutuhkan oleh peserta didik guna menghadapi setiap aspek kehidupan global (Soh, Arsad & Osman, 2010). Tujuan utama pembelajaran abad 21 adalah mendorong peserta didik untuk dapat

menguasai keterampilan-keterampilan abad 21 yang penting dan berguna agar lebih responsif terhadap perubahan dan perkembangan zaman.

Pembelajaran abad 21 adalah pembelajaran yang memberikan kecakapan abad 21 kepada peserta didik, yaitu meliputi *Communication, Collaboration, Critical thinking and problem solving*, dan *Creative and innovative* atau biasa disebut 4C's. Penelitian ini lebih ditekankan pada berpikir kritis dan penyelesaian masalah dalam pembelajaran abad 21 sebagai evaluasi dari pembelajaran daring yang sudah dilaksanakan di perguruan tinggi negeri maupun swasta.

Berpikir kritis adalah berpikir secara beralasan dan reflektif dengan menekankan pada pembuatan keputusan tentang apa yang harus dipercayai atau dilakukan (Ennis, 1962). Berpikir kritis juga bisa disebut sebagai kemampuan berpikir secara kompleks dengan menggunakan proses analisis dan evaluasi terhadap suatu informasi yang diterima maupun dalam menyelesaikan masalah atau berpikir untuk mencari kebenaran dari informasi yang diterima. Kemampuan berpikir kritis ini juga dapat diterapkan untuk menentukan kredibilitas suatu sumber, membedakan antara yang relevan dan yang tidak relevan, membedakan fakta dari penilaian, mengidentifikasi dan mengevaluasi asumsi yang tidak terucapkan, mengidentifikasi bias yang ada, mengidentifikasi sudut pandang, dan mengevaluasi bukti yang ditawarkan untuk mendukung pangakuan (Beyer, 1985).

Pemecahan masalah adalah sebuah tindakan yang dilakukan untuk menyelesaikan suatu permasalahan. Menurut Aunurrahman (2011:108) kemampuan pemecahan masalah merupakan salah satu kompetensi yang harus diajarkan kepada siswa. Menurut Adjie dan Maulana (2007:14) kemampuan dalam memecahkan suatu masalah termasuk suatu keterampilan, karena dalam pemecahan suatu masalah melibatkan segala aspek pengetahuan (ingatan, pemahaman, penerapan, analisis, sintesis, dan evaluasi) dan sikap menerima tantangan. Menurut Wardhani (2008) pemecahan masalah adalah proses menerapkan pengetahuan yang telah diperoleh sebelumnya ke dalam situasi baru yang belum dikenal.

Pembelajaran daring di era pandemi ini dilaksanakan secara mendadak atau tiba-tiba, sehingga berpengaruh terhadap pembelajaran yang dilaksanakan. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi apakah pembelajaran daring sudah sepenuhnya maksimal dalam hal memunculkan karakter abad 21 terutama dalam hal berpikir kritis dan penyelesaian masalah. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui seberapa efektif pengetahuan dan keterampilan mahasiswa terkait dimensi keterlaksanaan *critical thinking* dan *problem solving*.

METODE

Jenis penelitian ini adalah metode survey, data dianalisis menggunakan metode deskriptif kuantitatif. Data Penelitian diperoleh melalui pengisian kuisisioner yang dibagikan secara online kepada mahasiswa perguruan tinggi negeri maupun

perguruan tinggi swasta dalam bentuk *google form*. Data yang terkumpul dianalisis dideskripsikan.

Penelitian ini menganalisis dan mengevaluasi seberapa efektif keterlaksanaan *critical thinking* dan *problem solving* pada pembelajaran daring selama pandemi covid-19. Jumlah sampel pada penelitian ini sebanyak 100 mahasiswa. Penelitian dianalisis dengan menggunakan skala likert yaitu Sangat Setuju (SS) dengan nilai 4, Setuju (S) dengan nilai 3, Kurang Setuju (KS) dengan nilai 2, dan Tidak Setuju (TS) dengan nilai 1. Setelah data terkumpul dan ditabelkan, kemudian dibuat kategorisasi untuk mendapatkan keefektifan dari kedua dimensi tersebut. Perhitungannya adalah:

Maka rentang nilai kategorisasinya adalah sebagai berikut

$$\frac{4-1}{5} = 0,75$$

Tabel 1.
Rentang nilai keefektifan

Rentang Skor	Kategori
1-1,75	Tidak Baik
1,76-2,5	Kurang Baik
2,51- 3,25	Baik
3,26 – 4,00	Sangat Baik

Kisi-kisi dimensi *problem solving* ada 5 indikator, meliputi mengambil keputusan, membangun proses pemecahan masalah, mengordinasikan masalah, menemukan masalah, dan penyelesaian masalah. *Critical thinking* terdiri dari 5 indikator: analisis masalah, argumentasi, strategi masalah, menginterasikan masalah, keterampilan berfikir.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kuisisioner Hasil penelitian dari pengisian kuisisioner yang terdiri dari 60 pertanyaan dengan 10 indikator. Masing-masing indikator dibuat minimal dalam empat butir pernyataan. 11 indikator dipersempit menjadi 2 dimensi. Dua dimensi tersebut meliputi; dimensi *problem solving* dan *critikal thinking*.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan berpikir kritis dalam pemecahan masalah yang terjadi selama pembelajaran daring. Menurut Peter (2012) menyebut jika seseorang yang memiliki kemampuan berfikir kritis akan mampu memecahkan masalah secara efektif. Maka kemampuan berfikir kritis dalam pemecahan masalah sangat dibutuhkan pada pembelajaran adad 21. Redhana (2019) berfikir kritis yaitu meliputi (1) menggunakan sejumlah teknik penciptaan

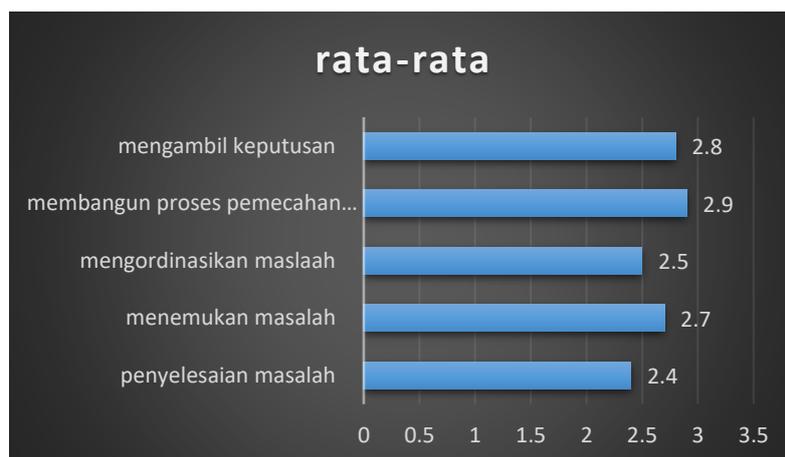
ide yang luas, (2) menghasilkan ide-ide baru, dan (3) mengelaborasi, menganalisis, dan mengevaluasi ide-ide sendiri untuk memperbaiki dan memaksimalkan usaha-usaha kreatif.

Deskripsi penyajian hasil penelitian dilakukan dengan cara mengkategorikan per dimensi dalam bentuk diagram grafik yang menunjukkan prosentasi setiap indikator untuk mengetahui kualitas critical thinking dan problem solving maka rentang faktor yang dapat disesuaikan dengan kriteria di bawah ini.

Dimensi Problem solving

Hasil penyebaran angket problem solving diperoleh data rerata dari masing-masing indikator. sebagai berikut: mengambil keputusan (2,8), Membangun proses pemecahan masalah (2,9). Mengordinasikan masalah (2,5), Menemukan masalah (2,7), penyelesaian masalah (2,4). Secara garis besar, data diatas dapat dilihat dalam grafik sebagai berikut:

Grafik 1.
Rata-rata setiap Indikator pada Dimensi Probl



Pada grafik 1 menunjukkan perolehan data dimensi problem solving yang meliputi 5 indikator. Dari hasil tersebut dapat diketahui bahwa perolehan nilai skors tertinggi adalah indikator membangun proses pemecahan masalah 2,9. Hal ini berarti mahasiswa dalam membangun proses pemecahan masalah dapat memberi tahapan-tahapan dengan baik dan teratur sebagai solusi dalam menyelesaikan masalah yang sedang dihadapi. Membangun proses pemecahan masalah merupakan suatu keterampilan, dimana mahasiswa memiliki kemampuan manajerial bagaimana suatu masalah diselesaikan.

Indikator yang memperoleh nilai skor terendah adalah penyelesaian masalah sebanyak 2,4 skors artinya mahasiswa masih kesulitan atau kurang baik dalam menyelesaikan masalah yang ditemui selama pembelajaran daring. Hal ini dikarenakan kemampuan mahasiswa dalam mengordinasikan masalah masih rendah sehingga dalam menyelesaikan masalah mahasiswa kesulitan untuk



menentukan solusi yang terbaik untuk menyelesaikan masalah yang sedang dihadapi selama proses pembelajaran daring.

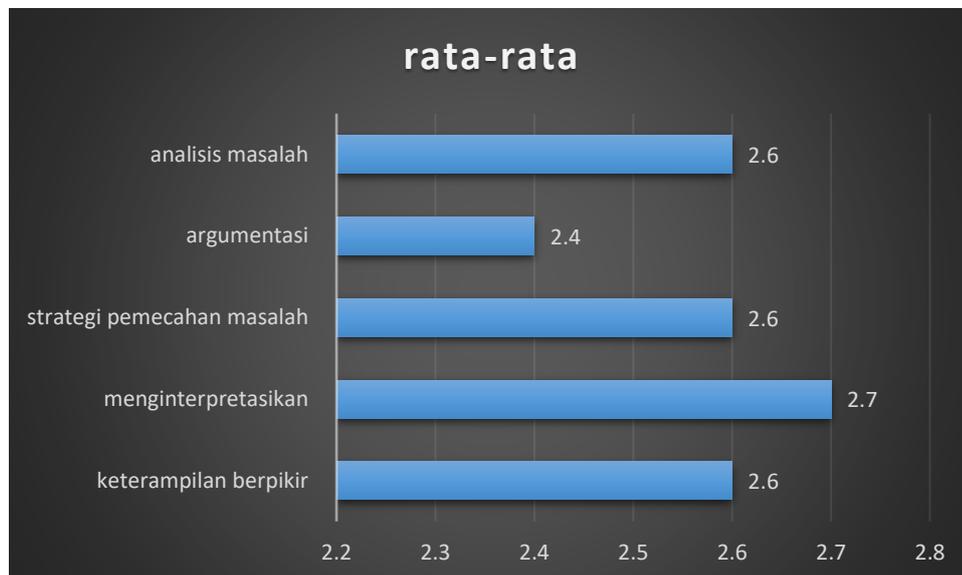
Temuan penelitian ini menarik, sebab tahapan-tahapan membangun pemecahan suatu masalah telah dimiliki, namun belum bisa menyelesaikan suatu masalah. Hasil dari wawancara diperoleh data, bahwa informasi tambahan yang digunakan untuk menyelesaikan suatu masalah masih kurang. Jika informasi tambahan kurang, masalah akan berdampak kesulitan dalam mengambil solusi. Mahasiswa perlu menambah pengayaan materi dan informasi dari banyak sumber.

Problem solving adalah suatu pendekatan pengajaran menghadapkan pada peserta didik permasalahan sebagai suatu konteks bagi siswa untuk belajar tentang cara berpikir kritis dan keterampilan permasalahan, serta untuk memperoleh pengetahuan dan konsep esensial dari materi pembelajaran (Mulyasa, 2004). Pembelajaran dengan *problem solving* dimaksud agar anak didik dapat menggunakan pemikiran (rasio) seluas-luasnya sampai titik maksimal dari daya tangkapnya. Sehingga anak didik terlatih untuk terus berfikir menggunakan kemampuan berfikirnya (Armwi arif, 2002). Metode pembelajaran *problem solving* mengembangkan kemampuan berfikir yang dipupuk dengan adanya kesempatan untuk mengobservasi problema, mengumpulkan data, menganalisa data, menyusun suatu hipotesa, mencari hubungan (data) yang hilang dari data yang telah terkumpul untuk kemudian menarik kesimpulan yang merupakan hasil pemecahan masalah tersebut.

Dimensi Critical Thinking

Hasil penyebaran angket critical thinking diperoleh data rerata dari masing-masing indikator. sebagai berikut: keterampilan berpikir (2,6), menginterpretasikan (2,7), strategi pemecahan masalah (2,6), argumentasi (2,4), analisis masalah (2,6).

Grafik 2.
Rata-rata setiap indikator pada dimensi critical thinking



Grafik di atas menjelaskan kemampuan berfikir kritis mahasiswa dalam mengikuti proses pembelajaran secara daring yang meliputi indikator analisis masalah, berargumentasi, memilih strategi pemecahan masalah, menginterpretasikan, dan keterampilan berfikir. Dari grafik di atas menunjukkan bahwa grafik tertinggi pada indikator menginterpretasikan sebanyak skor nilai 2,7 artinya kegiatan mahasiswa menginterpretasikan/menafsirkan penjelasan dari dosen sudah efektif, dan dilengkapi dengan mencari referensi lain untuk melengkapi penjelasan dari dosen. Dan untuk indikator dengan nilai skor terendah adalah berargumentasi artinya, mahasiswa dalam berargumentasi masih rendah. Hal ini dikarenakan, berargumentasi membutuhkan keahlian tersendiri, untuk dapat berargumentasi dengan baik.

Berfikir kritis adalah proses metakognitif yang melalui penilaian reflektif yang disengaja, meningkatkan kemungkinan menghasilkan kesimpulan logis terhadap suatu argumen atau solusi untuk suatu masalah. Intruksi dalam pemikiran kritis menjadi sangat penting karena memungkinan individu untuk memperoleh pemahaman yang lebih kompleks dari informasi yang mereka temui dan mempromosikan pengambilan keputusan yang baik dan pemecahan masalah dalam aplikasi dunia nyata (Butler et al., 2012; Helpert, 2003; Ku, 2009; Orlich, et al) menyatakan bahwa kemampuan yang berasosiasi dengan berfikir kritis yang efektif meliputi: (1) mengobservasi; (2) mengidentifikasi pola, hubungan, hubungan sebab-akibat, asumsi-kesalahan alasan, kesalahan logika dan bias; (3) membangun kriteria dan mengklasifikasi; (4)

membandingkan dan membedakan, (5) menginterpretasikan; (6) meringkas; (7) menganalisis, mensintesis dan menggeneralisasi; mengemukakan hipotesis; (8) membedakan data yang relevan dengan yang tidak relevan, data yang dapat diverifikasi dan yang tidak, membedakan masalah dengan pernyataan yang tidak relevan. Sedangkan Argumentasi merupakan aktivitas verbal, social, dan rasional yang bertujuan untuk meyakinkan kritik yang masuk akal tentang suatu pandangan yang diterima (Roviati, Eva dan Ari Widodo, 2009: hal 56)

Pemetaan Antara mahasiswa PTN dengan PTS

Responden dalam penelitian ini meliputi mahasiswa dari PTN dan PTS. Jumlah responden PTN (37 mahasiswa), dan PTS (63 mahasiswa. Jumlah responden yang diperoleh ialah 100 mahasiswa, 63 mahasiswa PTS dan 37 mahasiswa PTN. Perbedaan penilaian problem solving dan critical thinking diperoleh gambaran sebagai berikut

Grafik 3.
Perbandingan Nilai dimensi.

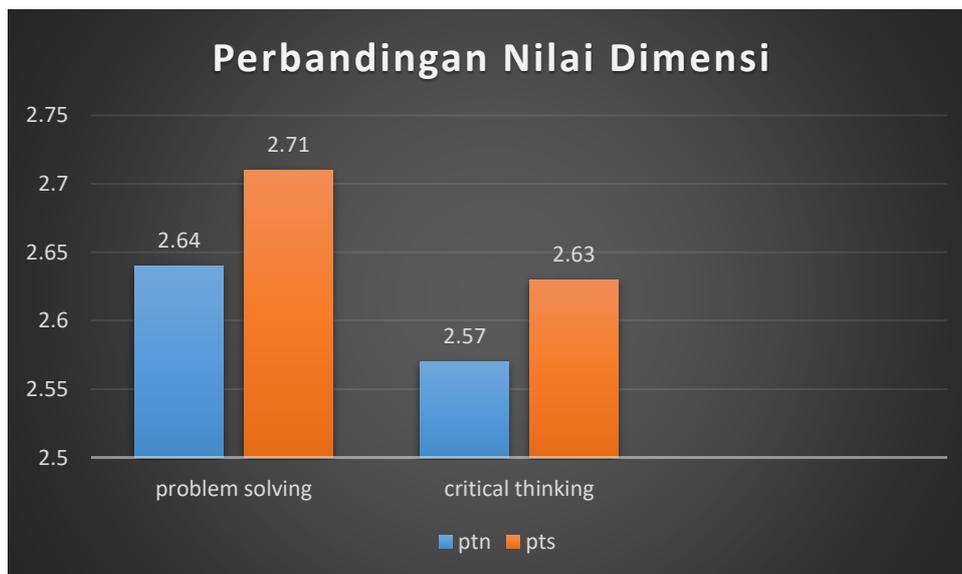


Diagram diatas menjelaskan perbandingan data Antara mahasiswa PTN dengan mahasiswa PTS. Pada diagan pertama pertama menunjukkan perbandingan hasil rata-rata dimensi problem solving pada PTN dan PTS dengan nilai skor 2,64 untuk PTN dan 2,71 untuk PTS. Diagram kedua menunjukkan perbandingan hasil rata-rata dimensi critical thinking pada PTN dan PTS dengan nilai skor 2,57 untuk PTN dan 2,63 untuk PTS. Secara keseluruhan nilai tertinggi pada mahasiswa PTS; hal ini berarti dosen di PTS dalam menyampaikan materi lebih mudah diterima oleh mahasiswa PTS dibanding PTN.



Hasil perbandingan dimensi problem solving dan critical thinking memasuki rentang nilai efektif. Hal ini dikarenakan proses pembelajaran yang dilakukan baik di lingkungan sekolah maupun di tingkat pendidikan tinggi sudah merangsang kemampuan merumuskan masalah dan memilih pemecahan masalah. Dan pembelajaran yang tidak banyak melibatkan pelajar secara aktif serta kurangnya diskusi dapat menjadi salah satu dangkalnya penyebab dangkalnya penguasaan konsep pada suatu materi pembelajaran dan kemampuan berpikir kritis pelajar tidak terlatih (Johan, Enny, 2012). Semua tempat pembelajarannya tentunya memiliki cara atau proses evaluasi pembelajara yang tidak jauh berbeda evaluasi pembelajaran memiliki empat komponen yang saling berkaitan dan tidak dapat dipisahkan yaitu, evaluasi, penilaian, pengukuran, dan tes dan non tes.

KESIMPULAN

Kesimpulan penelitian adalah:

- (1) dimensi problem solving menunjukkan data pada kategori baik, dan pada indicator mengordinasikan masalah diperoleh penilaian kurang baik. Hal ini memberikan gambaran, bahwa pembelajaran daring belum maksimal terkait keterampilan problem solving.
- (2) Perbedaan penilaian terkait problem solving dan critical thingking mahasiswa pada PTS relative lebih tinggi. Baik PTS maupun PTN berada pada kategori penilaian efektif.

SARAN:

Berdasarkan kesimpulan diatas, maka perlu adanya upaya peningkatan kualitas pembelajaran dengan berbagai pendekatan, untuk menumbuhkan karakter keterampilan terkait problem solving dan critical thingking

DAFTAR PUSTAKA

- Sudrajat, Akhmad. 2008 *Pengertian Pendekatan, Strategi, Metode, Teknik, Taktik, dan Model Pembelajaran* (<http://Akhmadsudrajat.wordpress.com/>, diakses 10 Juli 2010)
- Adjie, N. & Maulana. 2007. *Pemecahan masalah matematika*. Bandung: UPI Press.
- Afandi, TJ & Afrianani, R. 2016. "Implementasi digital-age literacy dalam pendidikan abad 21 di Indonesia" dalam Seminar Nasional Pendidikan Sains.
- Apandi, Idris. 2018. *Mewujudkan pembelajaran abad 21 dan HOTS melalui penguatan keterampilan proses guru dalam PBM*, (<https://www.kompasiana.com/idrisapandi/5b8e7fcd12ae9436241aabf5/mewujudkan-pembelajaran-abad-21-dan-hots-melalui-penguatan-keterampilan-proses-guru-dalam-pbm>. , (diakses di Kompasiana pada 4 September 2018 pukul 20.51).

- Armei, Arif. 2001. *Pengantar Ilmu dan Metodologi Pendidikan Islam*. Jakarta: Ciputat Pers: 101
- Gagne, R.M., and Briggs L.J. 1992. *Principles of Instructional Design*. New York: Holt Rinehart and Winston Inc.
- Aunurrahman. 2011. *Belajar dan Pembelajaran*. Bandung: Alfabeta.
- Beyer, Barry K. 1985. *Critical Thinking*. Phi Delta Kappa, 408 N. Union, P.O. Box 789, Bloomington, IN 47402-0789.
- Toha, Chabib Toha. 1996. *Teknik Evaluasi Pendidikan*. (Jakarta: PT.Raja Grafindo Persada,), h.10-11.
- Effendy, Onong Uchjana. 2000. *Ilmu Komunikasi dan Praktek*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- E.E. Peter. 2012. "Critical thinking: Essence for teaching mathematics and mathematics problem solving skills". *African Journal of Mathematics and Computer Science Research*. 5(3). DOI: [10.5897/AJMCSR11.161](https://doi.org/10.5897/AJMCSR11.161)
- Ennis, R. H. 1962. A Concept of Critical Thinking. *Harvard Educational Review*, 32(1), 81-111.
- H.A.R. Tilaar. 1998. *Manajemen Pendidikan Nasional: Kajian Pendidikan Masa Depan*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Johan, Henny. 2012. "Pengaruh *Search Solve, Creative, And Share(SSCS)* Problem Solving untuk Meningkatkan Kemampuan Mahasiswa Dalam Merumuskan dan Memilih Kriteria Pemecahan Masalah pada Konsep Listrik Dinamis" dalam *jurnal exacta*. 10(2): 140.
- Khun. Thomas S. 1962. *The Structure of Scientific Revolution*. Chicago: The University Of Chicago.
- Mulyasa, E. 2004. *Implementasi Kurikulum 2004 Panduan Pembelajaran KBK*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Ratnawulan, Elis, dan H.A.Rusdiana. 2014. *Evaluasi Pembelajaran*. Bandung: Pustaka Setia.
- Redhana, I, Wayan. Mengembangkan Keterampilan Abad ke 21 dalam Pembelajaran Daring. Program Studi Pendidikan Kimia. Universitas Pendidikan Ganesha
- Soh, T., Arsad, N., & Osman, K. 2010. "The relationship of 21st century skills on students' attitude and perception towards physics" dalam *Procedia Social and Behavioral Sciences*. 7(C). 546-554
- Wardhani, IGK, 2008. *Penelitian Tindakan Kelas*. Jakarta: Universitas Terbuka
- Wijaya. E. Yuni, Dwi Agus Sudjimat, Amat Nyot. 2016. "Transformasi Pendidikan Abad 21 Sebagai Tuntutan Pengembangan Sumber Daya Manusia Di Era Global" dalam Prosiding seminar Nasional Pendidikan Matematika. Volume 1 (hal. 263-278). Universitas Negeri Malang



Wijayanti, Fitri, Tutik. 2016. Potensi model Pembelajaran Problem Solving disertai Argument Mapping untuk Memberdayakan Berpikir Kritis. 1(1); 166.