



Pengaruh Pembelajaran Jarak-jauh (online learning) di masa Pandemi Covid-19 Terhadap Pengembangan Disposisi Berpikir-kritis Mahasiswa Program Studi Pendidikan Teknik Elektronika FT - UNJ

Wisnu Djatmiko¹, Dina Amalia², Dameria Sinaga³
^{1,2} Fakultas Teknik - Universitas Negeri Jakarta, Jakarta
³ Pascasarjana - Universitas Kristen Indonesia, Jakarta
 wisnu.dj@unj.ac.id

Abstrak. *Critical-thinking Disposition* dianggap mempengaruhi *Critical-thinking Skill* dan *Problem-Solving* mahasiswa, sehingga penelitian ini dilakukan untuk membuktikan secara empiris apakah strategi pembelajaran jarak-jauh secara *online* di masa pandemi Covid-19 dapat mengembangkan *Critical-thinking Disposition* mahasiswa Program Studi Pendidikan Teknik Elektronika FT-UNJ. Penelitian dilakukan menggunakan metode *Quasi-Experiment* dengan model *One Group Pretest-Posttest* dengan strategi *Project-Based Learning* (PjBL) sebagai variabel perlakuan dan skor *Critical-thinking Disposition* sebagai variabel-terikat dengan sampel sebanyak 93 mahasiswa Program Studi Pendidikan Teknik Elektronika FT-UNJ yang mengambil Mata Kuliah Elektronika, Teknik Pulsa, dan Mata Kuliah Pengolahan Sinyal di semester Genap 2020/2021. Berdasarkan hasil penelitian, diperoleh data-empiris, terjadi peningkatan skor rata-rata *Critical-thinking Disposition* dari 158,92 (*pretest*) menjadi 162,47 (*posttest*) dengan N-Gain = 0,0957 (kategori rendah atau tidak efektif). Nilai korelasi (*Pearson Correlation*) antara skor *Pretest* dan *Posttest* diperoleh sebesar 0,8348 (sangat-kuat), dan berdasarkan uji-t diperoleh t-Hitung sebesar 4,5708 > nilai t-Tabel_(0,05;38) *One-Tail* sebesar 1,6616 sehingga disimpulkan bahwa strategi PjBL secara signifikan dapat mengembangkan skor Disposisi Berpikir-Kritis mahasiswa dengan efektifitas-rendah. Data empiris hasil penelitian tidak mendukung atau bertentangan dengan teori yang menyatakan bahwa *Critical-thinking Disposition* sebagai suatu sifat mahasiswa yang tidak-dapat diubah dengan menggunakan strategi pembelajaran berbasis Student-center.

Katakunci: Pengaruh Strategi Pembelajaran Jarak-jauh, Disposisi Berpikir-kritis, *Project-based Learning*, Pengembangan Disposisi Berpikir-kritis.

Pendahuluan

Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Indonesia memasukkan kecakapan hidup abad-21 dalam proses pembelajaran pada kurikulum 2013, yaitu: keterampilan berpikir-kritis dan pemecahan masalah; keterampilan berkomunikasi; kreativitas dan inovasi; dan kolaborasi (Griffin, McGaw, & Care, 2012) supaya dapat membentuk masyarakat yang mampu bersaing dalam tantangan global. Kemampuan berpikir-kritis mutlak diperlukan dalam proses penalaran, evaluasi, pemecahan masalah, pengambilan keputusan, dan analisis pemikiran manusia dalam kehidupannya (Facione, Facione, & Giancarlo, 2000; Zulmaulida, Wahudin, & Dahlan, 2018). Wabah virus Covid-19, yang muncul pada awal tahun 2020, menjadi pandemi global yang mengakibatkan kegiatan pembelajaran pada semua jenjang pendidikan di negara Indonesia dilakukan secara online menggunakan pembelajaran jarak-jauh berbasis internet (Churiyah & Sakdiyyah, 2020; Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia, 2020; Pandey & Sharma, 2020). Strategi PjBL

yang diterapkan pada pembelajaran jarak-jauh (teori dan praktek secara online pada masa pandemi) terbukti efektif diterapkan pada jenjang pendidikan di sekolah menengah kejuruan (Vit Ardhyantama, Chusna Apriyanti, 2020; Widarto, Sutopo, Nurtanto, Cahyani, & Honggonogoro, 2020) dan telah terbukti secara empiris dapat meningkatkan hasil belajar (Ramadhani, 2020)(Purbawati, Rahmawati, Hidayah, & Wardani, 2020). Penerapan strategi PjBL pada Pembelajaran Jarak-jauh secara online di masa pandemi Covid-19 telah terbukti secara empiris dapat meningkatkan keterampilan berpikir-kritis peserta-didik (Diarini, I. G. A. A. S., Ginting, M. F. B., & Suryanto, 2020; Ermavianti, 2020), kreativitas siswa (Desi Fitria, Mardhiyah Dwi Ilhami, & Melly Susanti, 2020), motivasi belajar siswa (Handayani, 2020), dan *high order thinking-skill* atau kemampuan *problem-solving* siswa (Ngazizah, Linda, Kurniasari, Fakhрина, & Widanti, 2020). Disposisi berpikir-kritis dapat disimpulkan sebagai perilaku, karakter, kebiasaan, atau sikap seseorang yang selalu konsisten



menggunakan semua kemampuan kognitifnya untuk menyelesaikan masalah dengan tujuh-indikator sikap, yaitu: (1) *truthseeking* atau selalu mencari kebenaran secara ilmiah; (2) *open-mindedness* atau keterbukaan-pikiran; (3) *analyticity* atau analitis; (4) *systematicity* atau sistematis (5) *critical thinking self-confidence* atau kepercayaan diri; (6) *inquisitiveness* atau rasa ingin-tahu; dan (7) *maturity of judgement* atau kedewasaan berpikir (Ennis, 1996b, 1996a, 2015; Facione, Facione, & Giancarlo, 1998; Fisher, 2014; Kiliç & Şen, 2014; Vollrath, 2016). Disposisi Berpikir-kritis mempengaruhi keterampilan berpikir-kritis seseorang, sehingga seseorang dengan mempunyai tingkat Disposisi Berpikir-kritis tinggi akan menyebabkan keterampilan berpikir-kritisnya meningkat, tetapi tidak sebaliknya (Facione, Facione, Giancarlo, & Gainen, 2000; Profetto-McGrath, 2003). Seorang pemikir kritis yang baik akan memiliki keterampilan berpikir dan disposisi untuk menggunakan keterampilan berpikir kritisnya (Connie, 2006), sehingga dapat disimpulkan Disposisi Berpikir-kritis mempunyai korelasi-positif terhadap kemampuan berpikir-kritis seseorang atau tingkat Disposisi Berpikir-kritis yang tinggi perlu dimiliki peserta-didik sehingga dapat secara maksimal menggunakan keterampilan berpikirnya untuk dapat mengikuti pembelajaran. Disposisi Berpikir-kritis dapat secara empiris berfungsi sebagai faktor eksternal yang mempengaruhi hasil belajar peserta didik (Apriyanti, Abdurrahman, & Viyanti, 2014).

Penerapan strategi PjBL pada pembelajaran jarak-jauh secara *online* di masa pandemi Covid-19 telah terbukti secara empiris dapat meningkatkan keterampilan berpikir-kritis peserta-didik (Diarini, I. G. A. A. S., Ginting, M. F. B., & Suryanto, 2020; Ermavianti, 2020), kreativitas siswa (Desi Fitria, Mardhiyah Dwi Ilhami, & Melly Susanti, 2020), motivasi belajar siswa (Handayani, 2020), dan *high order thinking-skill* atau kemampuan *problem-solving* siswa (Ngazizah, Linda, Kurniasari, Fakhrina, & Widanti, 2020). Disposisi berpikir-kritis mempengaruhi keterampilan berpikir-kritis, sehingga peserta-didik yang memiliki tingkat disposisi berpikir-kritis tinggi akan menyebabkan keterampilan berpikir-kritisnya meningkat, tetapi tidak sebaliknya, peserta-didik dengan keterampilan berpikir-kritis yang tinggi tidak selalu mempunyai tingkat disposisi berpikir-kritis yang juga tinggi (Facione, Facione, & Giancarlo, 2000; Profetto-McGrath, 2003).

Disposisi berpikir-kritis mempunyai korelasi positif terhadap kemampuan berpikir-kritis peserta-didik, sehingga Disposisi berpikir kritis-tinggi perlu dimiliki peserta-didik sehingga dapat secara maksimal menggunakan keterampilan berpikirnya untuk dapat mengikuti pembelajaran, sehingga pengaruh penerapan strategi PjBL selama dua semester (pada proses pembelajaran jarak-jauh di masa pandemi Covid-19) pada mahasiswa Program Studi Pendidikan Teknik Elektronika perlu untuk dilakukan. Secara praktis, beberapa aplikasi berbasis-web yang dapat digunakan dalam pembelajaran jarak-jauh berbasis web atau internet adalah aplikasi Google Classroom, WhatApps groups, dan aplikasi Zoom (Anhusadar, 2020; Astini, 2020; Herliandry, Nurhasanah, Suban, & Kuswanto, 2020). Mahasiswa Program Studi Pendidikan Teknik Elektronika FT UNJ telah mengikuti pembelajaran jarak-jauh selama dua semester (semester genap 2019/2020 dan semester ganjil 2020/2021) pada Mata Kuliah yang diselenggarakan secara online menggunakan beberapa aplikasi berbasis web (Google Classroom, Zoom Meeting, WhatApps Group, dan menggunakan streaming YouTube) sehingga diduga dapat memfasilitas pengembangan atau menghambat faktor-faktor internal peserta-didik yang mempengaruhi hasil-belajar.

Materi dan Metode

Penelitian dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui tingkat Disposisi Berpikir-kritis mahasiswa Prodi Pendidikan Teknik Elektronika sebelum dan setelah mendapatkan pembelajaran jarak-jauh menggunakan strategi PjBL di masa pandemi Covid-19 di semester Genap Tahun Ajaran 2020/2021. Desain penelitian menggunakan dengan model *One-Group pretest-posttest* (Cash & Stanković, 2016; Gerbing & Julian C. Stanley, 1963) dengan strategi PjBL sebagai variabel perlakuan dan skor *Critical-thinking disposition* sebagai variabel terikat dengan teknik pengumpulan data menggunakan kuesioner *Critical-thinking disposition* (Djatkiko et al., 2020) yang telah dikalibrasi dan akan dianalisis menggunakan Paired sample t-test (Hanson, 2014; Mcgready, 2006) untuk mendapatkan kesimpulan hasil penelitian (desain penelitian ditunjukkan pada Tabel 1). Populasi target penelitian adalah seluruh mahasiswa prodi Pendidikan Teknik Elektronika FT-UNJ. Populasi terjangkau mencakup semua mahasiswa prodi Pendidikan Teknik Elektronika FT-UNJ tahun angkatan 2014, 2015, dan 2016 atau sebanyak 147 mahasiswa dengan sampel penelitian



adalah sebanyak 93 mahasiswa yang mengambil MK Teknik Pulsa, Teknik Pengolahan Sinyal, dan Elektronika di semester Genap TA 2020/2021. Terdapat dua-jenis data yang dikumpulkan dalam penelitian ini, yaitu: (1) skor Disposisi Berpikir-kritis sebelum pembelajaran jarak-jauh (skor pretest); dan (2) skor Disposisi Berpikir-kritis setelah selesai mengikuti pembelajaran jarak-jauh (skor posttest). Instrumen untuk mendapatkan skor *pretest* dan *posttest* Disposisi berpikir-kritis mahasiswa menggunakan kuesioner disposisi berpikir-kritis yang telah dikembangkan oleh peneliti (Djatkiko et al., 2020). Teknik analisis data yang digunakan pada penelitian ini adalah teknik Analisis *Paired-T-test* dengan terlebih dahulu dilakukan beberapa uji normalitas dan uji homogenitas data skor Disposisi Berpikir-kritis sebelum dan sesudah pembelajaran jarak-jauh.

Table 1. Desain Penelitian.

Kelas	Kondisi awal	Perlakuan	Kondisi Akhir
eksperimen	O ₁	X ₁	O ₂

O₁: skor pretest Critical-thinking disposition kelas eksperimen

O₂: skor posttest Critical-thinking Disposition kelas eksperimen

X₂: pembelajaran menggunakan strategi PjBL

Hasil dan Pembahasan

Sebaran data skor Disposisi Berpikir-kritis mahasiswa sebelum (pre-test) mengikuti PJJ dan sesudah (post-test) mengikuti PJJ secara lengkap ditunjukkan pada Tabel 2. Data hasil pretest dan posttest 93 mahasiswa Prodi Pendidikan Teknik Elektronika diperoleh sebelum dan sesudah mengikuti Mata Kuliah Elektronika 3, Teknik Pulsa, dan Mata Kuliah Pengolahan Sinyal di semester Genap 2020/2021 menggunakan strategi PjBL. Hasil uji Normalitas menggunakan uji Liliefors disimpulkan bahwa data pre-test berasal dari populasi normal ($L_{Hitung} = 0,0614 < L_{Tabel(93;0,05)} = 0,0898$) dan data post-test juga berasal dari populasi normal ($L_{Hitung} = 0,0648 < L_{Tabel(93;0,05)} = 0,0898$), uji Homogenitas data tidak dilakukan karena penelitian menggunakan 93 sample berpasangan, sehingga setelah dilakukan ujian hipotesis dilakukan menggunakan uji Paired sample t-test diperoleh data-data seperti ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 2. Sebaran data statistik penelitian.

Variabel	Data	
	Pre-Test	Post-Test
<i>Varians</i>	173,90	164,84
<i>Mean</i>	158,92	162,47
<i>Median</i>	160	163
<i>Modus</i>	164	163
<i>Standard Deviasi</i>	13,19	12,84
<i>Range</i>	70	63
<i>Minimum</i>	126	133
<i>Maximum</i>	196	196
<i>Count</i>	93	93

Tabel 3. Data-data hasil uji hipotesis.

	Pre-Test	Post-Test
	158,92	162,47
<i>Varians</i>	173,90	164,84
<i>Standar Deviasi</i>	13,19	12,84
<i>Pearson Correlation</i>		0,8348
<i>df</i>		92
<i>t_{Hitung}</i>		4,5708
<i>t_{Tabel(α;df)one-tail}</i>		1,6616
<i>α</i>		0,05
<i>N- Mean Gain</i>		0,0957

Nilai indeks penguatan atau N-gain dengan menggunakan data di Tabel 3 dan dengan nilai $S_{max} = 196$ (nilai maksimum skor DBK *post-test*) dapat dihitung sebagai-berikut:

$$N - Gain = \frac{\mu_1 - \mu_2}{S_{max} - \mu_2} = \frac{162,47 - 158,92}{196 - 158,92} = \frac{3,55}{37,08} = 0,0957$$

Berdasarkan hasil perhitungan diperoleh data-empiris, terjadi peningkatan skor rata-rata Disposisi Berpikir-kritis dari 158,92 (pre-test) menjadi 162,47 (post-test) atau naik sebesar 3,55 dengan N-Gain = 0,0957 (kategori rendah atau tidak efektif). Nilai korelasi (Pearson Correlation) antara skor pre-test dan post-test diperoleh sebesar 0,8348 (berkorelasi sangat-kuat). Berdasarkan uji *t* diperoleh t_{Hitung} sebesar 4,5708 dan nilai $t_{Tabel(0,05;38)one-tail}$ diperoleh sebesar 1,6616. Karena nilai $t_{Hitung} = 4,5708 > t_{Tabel(α;df)} = 1,6616$, sehingga disimpulkan bahwa strategi PjBL (yang diterapkan sebagai strategi pembelajaran yang digunakan pada MK Elektronika-3, Teknik Pulsa, dan MK Teknik Pengolahan Sinyal) secara signifikan dapat



mengembangkan skor Disposisi Berpikir-kritis mahasiswa.

Data sebaran skor Disposisi Berpikir-kritis mahasiswa sebelum diberikan perlakuan strategi PjBL mengacu ke Tabel 2, menunjukkan bahwa rata-rata skor Disposisi Berpikir-kritis sebelum perlakuan (pre-test) sebesar 158,92 dengan skor terendah sebesar 126 dan skor tertinggi sebesar 192, sedangkan data skor Disposisi Berpikir-kritis (post-test) setelah mendapat perlakuan mempunyai rata-rata sebesar 162,47 dengan nilai terendah sebesar 133 dan skor tertinggi sebesar 196. Skor Disposisi Berpikir-kritis mahasiswa mengalami peningkatan sebesar 3,55 dengan $N\text{-Gain} = 0,0957$ (kategori rendah atau tidak efektif). Data hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat 51 mahasiswa (54,8%) yang mengalami peningkatan skor Disposisi Berpikir-kritis setelah mengikut perlakuan, 13 mahasiswa (14,0%) mempunyai skor Disposisi Berpikir-kritis tidak berubah setelah mengikuti perlakuan, dan 29 mahasiswa (31,2%) mengalami penurunan skor Disposisi Berpikir-kritis setelah perlakuan mengikuti strategi PjBL. Fakta empiris yang menunjukkan terdapatnya sebaran responden yang mengalami peningkatan, penurunan, atau tidak mengalami perubahan skor pretest dapat ditunjukkan dengan nilai Pearson Correlation sebesar 0,8348 sehingga dapat disimpulkan skor pretest dan skor posttest mempunyai korelasi tinggi (sangat kuat). Secara statistik terjadinya kenaikan skor hasil belajar pada 51 mahasiswa dapat dibuktikan dengan uji-t berpasangan dan diperoleh nilai $t_{\text{Hitung}}=4,5708 > t_{\text{Tabel}}(\alpha;df) = 1,6616$ sehingga disimpulkan bahwa strategi PjBL secara signifikan terbukti secara empiris dapat meningkatkan hasil belajar kognitif peserta didik tetapi dengan efektifitas yang rendah. Terjadinya peningkatan skor Disposisi Berpikir-kritis 51 mahasiswa tersebut karena mereka mengikuti enam-langkah dari strategi PjBL yang dilaksanakan selama mengikuti perkuliahan online (semester genap), sehingga mempengaruhi enam-indikator Disposisi Berpikir-kritis mahasiswa.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, analisis data, pengujian hipotesis, dan pembahasan hasil penelitian tentang pengaruh strategi Project-based Learning yang diterapkan pada pembelajaran online pada masa pandemi Covid-19 dapat memfasilitas pengembangan Disposisi Berpikir-kritis mahasiswa Program Studi Pendidikan Teknik Elektronika FT-UNJ dapat ditarik kesimpulan

sebagai berikut: Strategi PjBL yang diterapkan sebagai strategi pembelajaran di Mata Kuliah Elektronika 3, Teknik Pulsa, dan Pengolahan Sinyal telah terbukti secara empiris dapat meningkatkan skor Disposisi Berpikir-kritis mahasiswa Program Studi Pendidikan Teknik Elektronika FT-UNJ yang ditunjukkan dengan skor rata-rata Disposisi Berpikir-kritis mahasiswa mengalami peningkatan sebesar 3,55 dengan $N\text{-Gain} = 0,0957$ (kategori rendah atau tidak efektif).

Ucapan terima kasih

Peneliti mengucapkan banyak terima-kasih kepada Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Jakarta atas bantuan dana-penelitian yang dialokasikan menggunakan dana POK Fakultas sesuai dengan SK Rektor UNJ nomer 291/UN39/PT.01.02/2021 tanggal 15 April 2021.

Daftar Pustaka

- [1] Anhusadar, L. (2020). Persepsi Mahasiswa PIAUD Terhadap Kuliah Online di Masa Pandemi Covid 19. *KINDERGARTEN: Journal of Islamic Early Childhood Education*, 3(1), 44. <https://doi.org/10.24014/kjiece.v3i1.9609>
- [2] Apriyanti, L., Abdurrahman, A., & Viyanti, V. (2014). Pengaruh Disposisi Berpikir Kritis Terhadap Hasil Belajar Melalui Arias Terpadu Peta Konsep. *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 2(4), 39–51.
- [3] Baysura, O. D., Altun, S., & Yucel-Toy, B. (2016). Perceptions of teacher candidates regarding school experience. *Eurasian Journal of Educational Research*, (62), 15–36.
- [4] Cash, P., & Stanković, T. (2016). *Experimental Design Research*. (P. Cash, T. Stankovic, & M. Štorga, Eds.). Springer International Publishing Switzerland.
- [5] Churiyah, M., & Sakdiyyah, D. A. (2020). Indonesia Education Readiness Conducting Distance Learning in Covid-19 Pandemic Situation. *International Journal of Multicultural and Multireligious Understanding*, 7(6), 491–507.
- [6] Connie, N. S. L. (2006). Approaches to Evaluate Critical Thinking Dispositions. *APER A Conference*, (November), 1–8.
- [7] Desi Fitria, Mardhiyah Dwi Ilhami, & Melly Susanti. (2020). Project Based Learning Model in Improving The Ability and Trust. *International Journal of Science, Technology & Management*, 1(3), 237–243. <https://doi.org/10.46729/ijstm.v1i3.51>



- [8] Diarini, I. G. A. A. S., Ginting, M. F. B., & Suryanto, I. W. (2020). Penerapan Model Pembelajaran Project Based Learning Berbasis Lesson Study Melalui Pembelajaran Daring Untuk Mengetahui Kemampuan Berfikir Kritis Dan Hasil Belajar. *Ganaya: Jurnal Ilmu Sosial Dan Humaniora*, 3(2), 253–265.
- [9] Djatmiko, W., Muslim, S., & Suyono. (2020). The Effect of Inquiry-based Learning (IBL) and Project-based (PjBL) on the Development of the Critical Thinking Disposition (CTD) of Prospective Teachers of Electronic Engineering Education at Universitas Negeri Jakarta, Indonesia. *Journal TEST Engineering & Management*, 83(May-June 2020), 1508–1515.
- [10] Ennis, R. H. (1996a). *Critical Thinking*. New Jersey: Prentice Hall.
- [11] Ennis, R. H. (1996b). Critical Thinking Dispositions: Their Nature and Assessability. *Informal Logic*, 18(2), 165–182. <https://doi.org/10.22329/il.v18i2.2378>
- [12] Ennis, R. H. (2015). The Nature of Critical Thinking: Outlines of General Critical Thinking Disposition and Abilities. Sixth International Conference on Thinking at MIT, 1–8.
- [13] Ermavianti, D. (2020). Optimalisasi Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Di Tengah Pandemi Covid-19 Pada Pembelajaran Tata Rias. *Ideguru: Jurnal Karya Ilmiah Guru*, 5(1), 27–33. <https://doi.org/10.51169/ideguru.v5i1.142>
- [14] Facione, P. A. (2020). *Critical Thinking: What It Is and Why It Counts*. Measured Reasons LLC and distributed by Insight Assessment.
- [15] Facione, P. A., Facione, N. C., & Giancarlo, C. A. (2000). The Disposition Toward Critical Thinking: Its Character, Measurement, and Relationship to Critical Thinking Skill. *Informal Logic*, 20(1), 61–84. <https://doi.org/10.22329/il.v20i1.2254>
- [16] Facione, P. A., Facione, N. C., & Giancarlo, C. A. F. (1998). *Professional judgment and the disposition toward critical thinking*. California Academic Press. Retrieved January, 5(1999).
- [17] Facione, P. A., Facione, N. C., Giancarlo, C. A., & Gainen, J. (2000). The disposition toward critical thinking. *Informal Logic*, 20(1), 61–84.
- [18] Fisher, A. (2014). *Berpikir Kritis: Sebuah Pengantar*. Jakarta: Erlangga.
- [19] Genc, M. (2015). The project-based learning approach in environmental education achievement and students' views about analogies, 24(November), 105–117. <https://doi.org/10.1080/10382046.2014.993169>
- [20] Gerbing, D. W., & Julian C. Stanley. (1963). *Experimental and Quasi-Experimental Design for Research*. Contemporary Psychology: A Journal of Reviews (Vol. 29). Boston: Houghton Mifflin Company. <https://doi.org/10.1037/022808>
- [21] Grant, M. M. (2002). Getting a grip on project-based learning: Theory, cases and recommendations. *Meridian*, 5(1), 1.
- [22] Griffin, P., McGaw, B., & Care, E. (2012). Assessment and teaching of 21st century skills. (P. Griffin, B. McGaw, & E. Care, Eds.), *Assessment and teaching of 21st century skills* (Vol. 9789400723). Springer. <https://doi.org/10.1007/978-94-007-2324-5>
- [23] Handayani, L. (2020). Peningkatan Motivasi Belajar IPA Melalui Model Pembelajaran Project Based Learning pada Masa Pandemi Covid-19 bagi Siswa SMP Negeri 4 Gunungsari. *Jurnal Paedagogy*, 7(3), 168–174.
- [24] Hanson, T. (2014). One-sample normal hypothesis Testing, paired t-test, two-sample normal inference, normal probability plots.
- [25] Herliandry, L. D., Nurhasanah, N., Suban, M. E., & Kuswanto, H. (2020). Pembelajaran Pada Masa Pandemi Covid-19. *JTP - Jurnal Teknologi Pendidikan*, 22(1), 65–70. <https://doi.org/10.21009/jtp.v22i1.15286>
- [26] Kiliç, H. E., & Şen, A. I. (2014). Turkish adaptation study of UF/EMI critical thinking disposition instrument. *Egitim ve Bilim*, 39(176), 1–12. <https://doi.org/10.15390/EB.2014.3632>
- [27] Mayangsari, S. N. (2017). Peningkatan Hasil Belajar Mahasiswa dengan Project Based Learning (PjBL). *LIKHITAPRAJNA Jurnal Ilmiah*, 19(2), 33–43.
- [28] Mcgready, J. (2006). *The Paired t-test and Hypothesis Testing*.
- [29] Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia. Surat Edaran Nomor 4 Tahun 2020 tentang Pelaksanaan Kebijakan Pendidikan dalam Masa Darurat Penyebaran Corona Virus Disease (Covid-19) (2020).
- [30] Ngazizah, N., Linda, R. F. C., Kurniasari, S. G., Fakhrina, A., & Widanti. (2020). Nur



- Ngazizah *) Rizky Fadjar Choirul Siska Giyan Kurniasari Aulia Fakhрина Widanti. *Jurnal IPA Terpadu*, 4(1), 90–99.
- [31] Pandey, D., & Sharma, P. S. (2020). Distance Learning in Higher Education during Pandemic: Challenges and Opportunities Management of Technology Enhanced Learning in Higher Education: A Study from Students Perspective in Chhattisgarh View project. Article in *The International Journal of Indian Psychology*, 8(2), 25–28. <https://doi.org/10.25215/0802.204>
- [32] Profetto-McGrath, J. (2003). The relationship of critical thinking skills and critical thinking dispositions of baccalaureate nursing students. *Journal of Advanced Nursing*, 43(6), 569–577. <https://doi.org/10.1046/j.1365-2648.2003.02755.x>
- [33] Purbawati, C., Rahmawati, L. E., Hidayah, L. N., & Wardani, L. S. P. (2020). Tingkat Partisipasi Siswa Sekolah Menengah Pertama Dalam Pembelajaran Daring Di Masa Pandemi Covid-19. *Refleksi Edukatika: Jurnal Ilmiah Kependidikan*, 11(1), 102–108. <https://doi.org/10.24176/re.v11i1.4919>
- [34] Qing, Z., Ni, S., & Hong, T. (2010). Developing critical thinking disposition by task-based learning in chemistry experiment teaching. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 2(2), 4561–4570. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2010.03.731>
- [35] Rahayu, E., & Hartono, H. (2016). Keefektifan Model PBL dan PjBL Ditinjau dari Prestasi, Kemampuan Berpikir Kritis, dan Motivasi Belajar Matematika Siswa SMP. *PYTHAGORAS: Jurnal Pendidikan Matematika*, 11(1), 1. <https://doi.org/10.21831/pg.v11i1.9629>
- [36] Ramadhani, F. (2020). Penerapan Model Pembelajaran Project Based Learning untuk Meningkatkan Hasil Belajar IPA dalam Pembelajaran Daring di Kelas IX SMP. *Jurnal Pelita Pendidikan*, 8(4), 237–243.
- [37] Saputra, Y. E. (2016). Penerapan Model Pembelajaran Project Based Learning (PjBL) untuk Meningkatkan Keaktifan dan Hasil Belajar Perekayasa Sistem Kontrol Siswa Kelas XII EI 3 SMKN 3 Wonosari. *Jurnal Pendidikan Teknik Elektronika*, Maret, 1–6.
- [38] Sucipto, H. (2017). Penerapan Model Project Based Learning berbantuan LKS untuk Meningkatkan Aktivitas dan Hasil Belajar IPA. Penerapan Model Project Based Learning Untuk Meningkatkan Minat Dan Hasil Belajar IPS, 1(1), 77–86.
- [39] Tamim, S. R., & Grant, M. M. (2013). Definitions and Uses: Case Study of Teachers Implementing Project-based Learning. *Interdisciplinary Journal of Problem-Based Learning*, 7(2), 5–16. <https://doi.org/10.7771/1541-5015.1323>
- [40] Thomas, J. W. (2000). A Review of Research on Project-based Learning. California.
- [41] Tiantong, M., & Siksen, S. (2013). The Online Project-based Learning Model Based on Student's Multiple Intelligence. *International Journal of Humanities and Social Science*, 3(7), 204–211. <https://doi.org/10.2217/EBO.13.11>
- [42] Trisianawati, E. (2016). Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Ditinjau dari Kemampuan Awal dan Kemampuan Berpikir Kritis Terhadap Hasil Belajar mahasiswa. *Jurnal Pendidikan Informatika Dan Sains*, 5(1), 12–26.
- [43] Ulger, K. (2018). The effect of problem-based learning on the creative thinking and critical thinking disposition of students in visual arts education. *Interdisciplinary Journal of Problem-Based Learning*, 12(1), 3–6. <https://doi.org/10.7771/1541-5015.1649>
- [44] Urdu, T. a., & Weggen, C. C. (2000). Corporate E-Learning: Exploring a New Frontier. *Analysis*, 88.
- [45] Usdalifat, S., Ramadhan, A., & Suleman, S. M. (2016). Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Terhadap Proses Siswa Pada Mata Pelajaran Ipa Biologi Kelas Vii Smp Negeri 19 Palu. *Jurnal Sains Dan Teknologi Tadulako*, 5(3), 1–10.
- [46] Vit Ardhyantama, Chusna Apriyanti, L. E. (2020). Project-Based Learning as the Alternative for Distance Learning in COVID-19 Outbreak. *Indonesian Journal of Primary Education*, 4(2), 141–151.
- [47] Vollrath, D. L. (2016). Developing Costa and Kallick's Habits of Mind Thinking for Students with a Learning Disability and Special Education Teachers (No. Paper 5).
- [48] Widarto, W., Sutopo, S., Nurtanto, M., Cahyani, P. A., & Honggongoro, T. (2020). Explanatory of learning models and vocational teacher perceptions of mechanical engineering during the Covid-19 pandemic. *Journal of Physics: Conference Series*, 1700(1), 1–9. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1700/1/012006>



- [49] Winarti, T., & Nurhayati, S. (2014). Pembelajaran Praktikum Berorientasi Proyek Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Dan Pemahaman Konsep. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 8(2), 1409–1420.
- [50] Zulmaulida, R., Wahudin, & Dahlan, J. A. (2018). Watson-Glaser's Critical Thinking Skills. *2nd International Conference on Statistics, Mathematics, Teaching, and Research*, 1028, 1–7. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1028/1/012094>