Pemanfaatan *LMS Moodle* dalam Pembelajaran Berbasis *TPACK* untuk Meningkatkan Kemampuan Analisis Peserta Didik Pada Materi Sistem Saraf

Nia Nurdiani[1],Tari Tauhida[2], Cartono[3], Saiman Rosamsi[4]
[1,2,3,4]Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Universitas Pasundan
Jl. Tamansari No. 4-8, Kota Bandung 60111 Indonesia
e-mail: nurdiani-nia283@unpas.ac.id

Abstrak

Kemampuan analisis adalah kemampuan peserta didik dalam menguraikan suatu permasalahan dalam materi pembelajaran, dengan kata lain peserta didik mampu mengetahui, memahami, dan mengaplikasikan yang telah guru sampaikan. Salah satu cara untuk meningkatkan kemampuan analisis peserta didik adalah dengan menerapkan proses pembelajaran berbasis kerangka kerja *TPACK*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas pembelajaran dengan metode *e-learning* yang menggunakan *LMS Moodle* sebagai komponen kerangka kerja *TPACK*, pada materi pokok Sistem Saraf. Penelitian ini menggunakan metode *pre-experimental* dengan desain penelitian *one-group pretest - posttest design*. Instrumen yang digunakan untuk mengukur kemampuan pengetahuan peserta didik berupa soal *pretest* dan *posttest* sebanyak 20 butir soal. Subjek yang digunakan sebanyak 23 peserta didik dikelas XI MIPA A SMA Angkasa Lanud Husein Sastranegara Bandung. Hasil penelitian menunjukkan bahwa skor rata-rata *pretest* sebesar 56,7 dengan nilai terendah yaitu 20 dan nilai tertinggi yaitu 85, dengan skor rata-rata *posttest* 84,6 nilai terendah yaitu 40 dan nilai tertinggi yaitu 100, serta hasil dari uji *N-Gain* didapatkan skor 0,66 dengan kriteria peningkatan rendah, sedangkan dari perolehan kuisioner peserta didik didapatkan hasil bahwa pembelajaran menggunakan metode *e-learning* yang menggunakan *LMS Moodle* sebagai komponen kerangka kerja *TPACK* dikategorikan sangat diminati peserta didik. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa terdapat peningkatan kemampuan analisis peserta didik pada konsep materi Sistem Saraf dengan memanfaatan LMS *Moodle* dalam pembelajaran berbasis *TPACK.*

Kata Kunci: *Moodle*, *TPACK*, Kemampuan Analisis, Sistem Saraf

Abstract

Analytical ability is the ability of students to describe a problem in learning material, in other words, students are able to know, understand, and apply what the teacher has conveyed. One way to improve students' analytical skills is to apply a learning process based on the *TPACK* framework. This study aims to determine the effectiveness of learning with the e-learning method using the *LMS Moodle* as a component of the *TPACK* framework, on the subject matter of the Nervous System. This study used a pre-experimental method with a one-group pretest - posttest design. The instrument used to measure the knowledge ability of students is in the form of pretest and posttest questions as many as 20 items. The subjects used were 23 students in class XI MIPA A SMA Angkasa Lanud Husein Sastranegara Bandung. The results showed that the average pretest score was 56.7 with the lowest score being 20 and the highest score being 85, with the posttest average score being 84.6, the lowest score being 40 and the highest score being 100, and the results of the N-Gain test. obtained a score of 0.66 with low improvement criteria, while from the acquisition of student questionnaires it was found that learning using the e-learning method that uses *LMS Moodle* as a component of the *TPACK* framework is categorized as very attractive to students. Thus, it can be concluded that there is an increase in students' analytical skills on the concept of the Nervous System material by utilizing the *LMS Moodle* in *TPACK* based learning.

Keywords: *Moodle, TPACK, Analytical Ability, Nervous System*

I. PENDAHULUAN

Kemajuan suatu negara ditentukan oleh generasi baru penerus negaranya sendiri. Generasi baru yang berkualitas di dapatkan dari sistem pendidikan yang berkualitas pula. Pendidikan merupakan kunci bagi generasi baru yang akan menentukan maju mundurnya suatu negara (Sari dkk, 2020). Penuturan tersebut selaras dengan pasal 1 ayat 1 UU No. 20 tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional menjelaskan bahwa pendidikan adalah usaha sadar dan terencana untuk mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran agar peserta didik secara aktif mengembangkan potensi dirinya untuk memiliki kekuatan spiritual keagamaan, pengendalian diri, kepribadian, kecerdasan, akhlak mulia, serta keterampilan yang diperlukan dirinya, masyarakat, bangsa dan negara.

Pendidikan adalah suatu proses dalam menolong manusia untuk menghadapi segala tantangan, perubahan dan permasalahan global dengan sikap terbuka tanpa kehilangan karakter dirinya (Novia and Saenab 2014). Oleh sebab itu, masalah pendidikan tidak akan pernah selesai, pada dasarnya manusia harus berkembang mengikuti alur kehidupan. Menurut Rusman pada tahun 2011 *dalam* (Weni and Isnani 2016), teknologi informasi dan komunikasi merupakan suatu tuntutan global, salah satunya dalam dunia pendidikan untuk meningkatkan kualitas pendidikan khususnya dalam proses pembelajaran.

Proses pembelajaran peserta didik lebih baik yang sesuai dan mengikuti perkembangan zaman (Weni and Isnani 2016). Perkembangan zaman sekarang ini tidak lepas dari teknologi informasi dan komunikasi yang dari hari ke hari semakin berkembang, dengan semakin berkembangnya teknologi informasi dan komunikasi saat ini, terkhusus internet, sangatlah diperlukan bagi pendidikan terutama guru untuk memperhatikan kebutuhan peserta didik demi kemudahan dan kelancaran segala aspek yang menyokong proses pembelajaran.

Salah satu mata pelajaran yang dianggap sulit untuk dipahami peserta didik adalah Biologi. Hal ini karena sebagian besar materi pembelajaran Biologi bersifat abstrak (sulit diinderakan) dan memerlukan alat bantu untuk mempelajarinya (peralatan laboratorium). Salah satu konsep biologi yang dianggap sulit dan abstrak adalah materi sistem saraf. Rendahnya hasil belajar peserta didik dapat disebabkan salah satunya karena rendahnya kemampuan analisis. Kemampuan analisis adalah salah satu unsur dalam unit kognitif peserta didik. Kemampuan analisis adalah cara pemikiran dalam menyelesaikan suatu permasalahan dengan memisahkan setiap bagian dan mencari keterkaitannya. Lalu, mencari tahu bagaimana keterkaitan tersebut menimbulkan permasalahan (Gunawan and Paluti 2017).

Kemampuan analisis meliputi keterampilan peserta didik dalam mengimplementasikan pemikiran yang masuk akal untuk menghimpun dan menganalisis suatu informasi, merencanakan dan menguji cara yang tepat untuk penyelesaian masalah, dan merumuskan rencana (Arnold and Wade 2015). Berpikir analisis memiliki manfaat untuk mengadaptasi dan memodifikasi informasi dalam kehidupan sehari – hari (Pennycook, Fugelsang, and Koehler 2015). Kemampuan analisis dapat dinilai melalui tes analogi berupa pilihan ganda dan tes esai (tulisan), tes esai lebih dianjurkan untuk mengukur kemampuan analisis peserta didik (Kao 2016). Selain itu, pemakaian metode dan media yang digunakan guru kurang begitu efektif, variatif dan efisien. Guru hanya menggunakan metode ceramah dan aplikasi *whatsapp* sebagai instrumen penilaian. Hal ini disebabkan karena keterbatasan guru dalam penggunaan teknologi untuk pembelajaran.

Sesuai dengan Peraturan Menteri Pendidikan Nasional no 16 tahun 2007 (Peraturan Menteri Pendidikan, 2007) dan Permendikbud no 22 tahun 2016 (Permendikbud 2019) yang menyatakan bahwa seorang guru harus mempunyai kompetensi di bidang teknologi informasi dan komunikasi. Keterampilan di bidang teknologi informasi dan komunikasi yang berfungsi untuk mengembangkan diri dan sebagai penyokong proses pembelajaran. *Technological pedagogical content knowledge* (*TPACK*) adalah suatu kerangka kerja untuk menginterpretasikan jenis pengetahuan yang dibutuhkan oleh seorang guru untuk mengefisienkan implementasi pedagogi dan pemahaman konsep dengan mengintregasikan sebuah teknologi di lingkungan pembelajaran (Mishra and Koehler 2006).

Adapun salah satu metode pembelajaran dalam kerangka *TPACK* adalah metode *E-learning*. *E-learning* adalah transformasi perkembangan teknologi informasi dan komunikasi yang digunakan untuk belajar mengajar menggunakan media elektronik seperti smartphone, ipad, komputer, laptop, atau media elektronik lainnya yang dapat terhubung dengan jaringan internet untuk meningkatkan keterampilan dan pengetahuan peserta didik (Wicaksana dkk, 2020). Terdapat banyak jenis aplikasi yang mendukung proses pembuatan media pembelajaran dengan metode *e-learning*, salah satunya yaitu *Moodle*. *Moodle* merupakan suatu program *software* (perangkat lunak) yang dapat di modifikasi dan diberikan beragam multimedia berupa animasi bergerak, suara ataupun video (Wicaksana *dkk*., 2020). Selain itu, *moodle* dapat menciptakan sebuah program pembelajaran digital, sehingga peserta didik dapat mengakses materi dari berbagai sumber tanpa dibatasi dan dapat diakses kapanpun dan di manapun.

II. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di SMA Angkasa Lanud Husein Sastranegara Bandung semester genap tahun ajaran 2020/2021. Populasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah peserta didik kelas XI MIPA. Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah kelas XI MIPA A sebanyak 23 peserta didik. Objek yang di teliti dalam penelitian ini adalah peningkatan kemampuan analisis peserta didik pada materi sistem saraf melalui pembelajaran dengan menggunakan aplikasi *Moodle* sebagai komponen kerangka kerja *TPACK*.

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif. Pendekatan kuantitatif merupakan pendekatan saat melakukan penelitian hingga penulisan karya tulis ilmiah menggunakan aspek pengukuran, perhitungan rumus dan pengolahan statistik (Unpas 2021). Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah *pre-experimental*. Desain penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah *one-group pretest - posttest design*.

Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah teknik observasi, teknik tes, dan teknik kuisioner. Teknik observasi digunakan untuk mengetahui keadaan peserta didik sebelum memulai penelitian. Teknik tes digunakan untuk mengukur kemampuan analisis peserta didik. Tes yang digunakan dalam penelitian ini berupa melakukan *Pretest* dan *Posttest* sebanyak satu kali. *Pretest* dilaksanakan sebelum pembelajaran dengan *Moodle* dilakukan. Sedangkan *Posttest* dilaksanakan setelah pembelajaran menggunakan *Moodle* dilakukan. Teknik kuisioner digunakan untuk mengetahui tanggapan peserta didik terhadap pembelajaran *e-learning* berbasis *Moodle* sebagai komponen kerangka kerja *TPACK* yang dikostuminasi jartisunda.

Instrumen penelitian berupa perangkat pembelajaran, kuisioner dan rubrik penilaian. Validasi menggunakan uji validitas, uji

realibilitas, uji taraf kesukaran, dan uji daya pembeda dengan bantuan SPSS versi 20. Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian adalah menggunakan uji Wilcoxon. Uji prasyarat yang menyertai uji Wilcoxon adalah uji homogenitas dan uji normalitas.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kemampuan analisis peserta didik diperoleh dari hasil pengerjaan *pretest* dan *posttest* berupa soal pilihan ganda (*check point*) yang berjumlah 30 soal. Instrumen ini telah di konfirmasi kevalidannya kepada penelaah ahli dan pengujian butir soal kepada 32 orang peserta didik yang telah mempelajari materi sistem saraf.

Tabel 1 Uji Instrumen

No. Soal	Validitas		Reliabilitas		Taraf Kesukaran		Daya Pembeda		Kesimpulan
	Indeks	Status	Indeks	Status	Indeks	Status	Indeks	Status	
1	0,563**	Valid			0.72	Mudah	0.44	Baik	Diterima
2	0.249	Tidak Valid			0.5	Sedang	0.25	Cukup	Dibuang
3	0.200	Tidak Valid			0.53	Sedang	0.19	Jelek	Dibuang
4	0,588**	Valid			0.75	Mudah	0.38	cukup	Diterima
5	0,471**	Valid			0.53	Sedang	0.56	baik	Diterima
6	0,529**	Valid			0.56	Sedang	0.50	baik	Diterima
7	0,426*	Valid			0.5	Sedang	0.50	baik	Diterima
8	0.660**	Valid			0.75	Mudah	0.50	baik	Diterima
9	0.344	Validitas Rendah			0.72	Mudah	0.19	jelek	Dibuang
10	0.309	Validitas Rendah			0.66	Sedang	0.31	Cukup	Direvisi
11	0.256	Tidak Valid			0.41	Sedang	0.06	jelk	Dibuang
12	0,762**	Valid			0.63	Sedang	0.63	baik	Diterima
13	0,612**	Valid			0.75	Sedang	0.25	Cukup	Diterima
14	0,454**	Valid			0.84	Mudah	0.19	jelek	Dibuang
15	0.333	Tidak Valid	0.866	Sangat Tinggi	0.94	Mudah	0.13	jelek	Dibuang
16	0,517**	Valid			0.72	Mudah	0.31	Cukup	Diterima
17	0,723**	Valid			0.88	Mudah	0.25	Cukup	Diterima
18	0,502**	Valid			0.53	Sedang	0.31	Cukup	Diterima
19	0.336	Tidak Valid			0.25	Sukar	0.25	cukup	Dibuang
20	0.173	Tidak Valid			0.56	Sedang	0.00	jelek	Dibuang
21	0,599**	Valid			0.34	Sedang	0.56	baik	Diterima
22	0.124	Tidak Valid			0.59	Sedang	0.31	Cukup	Direvisi
23	0.346	Validitas Rendah			0.59	Sedang	0.19	jelek	Dibuang
24	0,682**	Valid			0.78	Mudah	0.44	baik	Diterima
25	0,804**	Valid			0.75	Mudah	0.50	baik	Diterima
26	0,582**	Valid			0.66	Sedang	0.31	cukup	Diterima
27	0,581*	Valid			0.78	Mudah	0.44	baik	Diterima
28	0,504**	Valid			0.94	Mudah	0.13	jelek	Diterima
29	0,504**	Valid			0.94	Mudah	0.13	jelek	Diterima
30	0.254	Tidak Valid			0.66	Sedang	0.31	Cukup	Dibuang

Berdasarkan tabel 4.1 di atas dapat diketahui hasil analisis uji instrumen terhadap uji validitas terdapat 19 soal berkategori valid dan 8 soal berkategori tidak valid. Untuk uji realibilitasnya menunjukkan angka 0,866 yang berkategorikan sangat tinggi. Pada uji daya pembeda terdapat 10 soal yang masuk kedalam kategori baik, 11 soal berkategori cukup, dan 9 soal berkategori jelek. Pada uji tingkat kesukaran terdapat 15 soal berkategori mudah, 16 soal yang berkategori sedang dan 1 soal berkategori sukar. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa dari 30 soal, terdapat 20 soal yang diujikan dalam penelitian ini.

Hasil dari penelitian ini, peningkatan kemampuan analisis peserta didik pada pokok materi Sistem Saraf dengan metode *E-learning* menggunakan aplikasi *Moodle* dilakukan melalui perhitungan *Gain*, sedangkan untuk mengetahui hasil peningkatannya melalui perhitungan *N-gain*.

Tabel 2 Hasil *Pretest* dan *Posttest*

NO.	KELAS	SUBJEK	NILAI		*GAIN*	*N-GAIN*	KATEGORI
			PRETEST	*POSTTEST*			
1		ASM	75	100	25	1.00	TINGGI
2		ADC	65	100	35	1.00	TINGGI
3		AA	85	90	5	0.33	SEDANG
4		ANU	85	90	5	0.33	SEDANG
5		BCE	60	100	40	1.00	TINGGI
6		CAPK	35	80	45	0.69	SEDANG
7		DGA	20	80	60	0.75	TINGGI
8		DKSS	85	100	15	1.00	TINGGI
9		DMLS	60	80	20	0.50	SEDANG
10		ES	50	85	35	0.70	TINGGI
11		EES	85	95	10	0.67	SEDANG
12	A	IMAR	50	95	45	0.90	TINGGI
13		MIB	30	65	35	0.50	SEDANG
14		NSK	75	90	15	0.60	SEDANG
15		OJT	40	85	45	0.75	TINGGI
16		RRP	35	65	30	0.46	SEDANG
17		RS	60	85	25	0.63	SEDANG
18		SAJ	80	100	20	1.00	TINGGI
19		SJL	30	40	10	0.14	RENDAH
20		SONA	55	95	40	0.89	TINGGI
21		VLW	50	85	35	0.70	TINGGI
22		YPP	60	45	-15	-0.38	TURUN
23		ZPH	35	95	60	0.92	TINGGI
	RATA-RATA		56.7	84.6	27.83		

Pada tabel 3 dapat dilihat pengetahuan awal peserta didik pada pembelajaran pokok materi Sistem Saraf ditunjukkan dari hasil *pretest* dengan hasil skor rata – rata (56,7), sedangkan hasil pembelajaran menggunakan *Moodle* berbasis *TPACK* dapat dilihat melalui *posttest* dengan nilai rata – rata (84,6). Peningkatan kemampuan analisis peserta didik ditentukan melalui perhitungan selisih *pretest* dan *posttest* dengan nilai rata – rata (27,83), untuk kategori peningkatannya ditunjukkan melalui perhitungan *N-gain* dengan kisaran antara -0,38 sampai 1,00 dengan kriteria peningkatan turun 1 orang (4,35%) pada kisaran -0,38 – 0,13; kriteria peningkatan rendah 1 orang (4,35%) pada kisaran 0,14 – 0,29; kriteria sedang 9 orang (39,13%) pada kisaran 0,33 – 0,64; dan

kriteria peningkatan tinggi 12 orang (52,17%) dengan kisaran 0,70 – 1,00.

Pada penelitian ini untuk melakukan uji normalitas menggunakan SPSS Versi 20. Uji normalitas dilakukan menggunakan *Shapiro – Wilk* karena n < 50, n merupakan jumlah sampel pada penelitian, dan jumlah sampel pada penelitian ini berjumlah 23 peserta didik kurang dari 50 orang. Uji normalitas dapat dilihat pada tabel dibawah ini;

Tabel 3 Uji Normalitas

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov[a]			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
pretest	.119	23	.200*	.934	23	.131
posttest	.218	23	.006	.816	23	.001
ngt	.151	23	.191	.869	23	.006

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

Dilihat dari hipotesis menggunakan uji normalitas pada kelompok *pretest* dan *posttest*, H_0 : data berdistribusi normal dan H_1 : data tidak berdistribusi normal dengan taraf kenyataan (α) yang digunakan adalah 5% atau 0,05. Kemudian Statistik Uji ini menggunakan nilai p-*value* sebesar 0,131 untuk *pretest* dan 0,001 untuk *posttest*. Kriteria uji tolak pada *pretest* H_0 jika p-*value* < α yaitu 0,131 > 0,05 dan pada *posttest* H_0 jika p-*value* < α yaitu 0,001 < 0,05. Kesimpulan dari data tersebut adalah *pretest* terdistribusi normal. Sedangkan, *posttest* tidak terdistribusi normal.

Uji homogenitas digunakan untuk mengetahui apakah data dalam variabel bersifat homogen atau tidak berdasarkan ketentuan, jika Sig. < α (0,05), maka varians dari dua kelompok populasi data adalah tidak sama (tidak homogen) dan jika Sig. > α (0,05), maka varians dari dua kelompok populasi data adalah sama (homogen), pengujian ini menggunakan SPSS Versi 20. Dibawah ini merupakan tabel hasil uji homogenitas:

Tabel 4 Uji Homogenitas

Test of Homogeneity of Variance

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
hasil _belajar	Based on Mean	2.312	1	44	.136
	Based on Median	2.071	1	44	.157
	Based on Median and with adjusted df	2.071	1	43.386	.157
	Based on trimmed mean	2.418	1	44	.127

Pada tabel di atas dapat dilihat berdasarkan nilai sig. 0,136 > α, maka dapat disimpulkan bahwa hasil data *pretest* dan *posttest* dinyatakan homogen.

Uji ini digunakan untuk menguji perbandingan dua sampel yang saling berkorelasi bila persyaratan distribusi normal tidak terpenuhi. Hasil statistik non parametrik dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel 5 Uji Peringkat Wilcoxon

Ranks

		N	Mean Rank	Sum of Ranks
posttest - pretest	Negative Ranks	1[a]	6.00	6.00
	Positive Ranks	22[b]	12.27	270.00
	Ties	0[c]		
	Total	23		

a. *posttest < pretest*

b. *posttest > pretest*

c. *posttest = pretest*

Tabel 6 Uji Wilcoxon

Test Statistics[a]

	posttest - pretest
Z	-4.020[b]
Asymp. Sig. (2-tailed)	.000

a. Wilcoxon Signed Ranks Test

b. Based on negative ranks.

Dapat dilihat pada tabel 4.6 dan 4.7 jumlah nilai Whitung ditunjukkan oleh jumlah rank terkecilnya adalah 6,00; sedangkan pada output kedua, ditampilkan Zhitung = -4.020 dengan Asymp.(2-tailed) > α maka H_1 diterima. Karena nilai Asymp.(2-tailed) = 0,000 > α = 5% = 0,05 maka H_1 diterima, artinya terdapat peningkatan kemampuan analisis peserta didik dalam Penerapan *LMS Moodle* dalam pembelajaran berbasis *TPACK*.

1. Hasil Penelitian Sebelum Pembelajaran

Penelitian dilakukan pada 23 orang peserta didik dan menunjukkan hasil *pretest* rata – rata kemampuan analisis peserta didik sebesar (56,7) dengan skor terendah 20 dan skor tertinggi 80. Rendahnya nilai *pretest* peserta didik dikarenakan peserta belum pernah mempelajari materi Sistem Saraf dan sebagian besar materi pembelajaran bersifat abstrak (sulit diinderakan) dan memerlukan alat bantu untuk mempelajarinya (peralatan

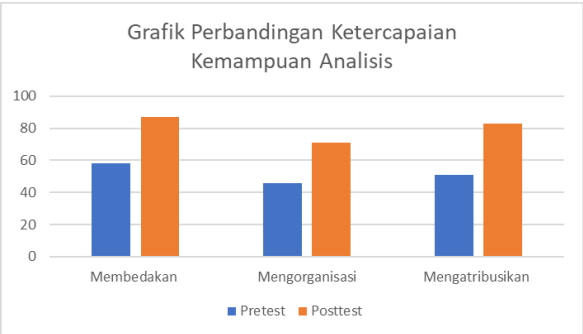
laboratorium). Ada beberapa faktor yang mungkin membuat peserta didik sulit memahami materi sistem saraf: pertama pengalaman; pengalaman peserta didik dalam pembelajaran materi sistem saraf masih kurang, kedua minat; minat belajar peserta didik sebelum menggunakan *Moodle* masih kurang (Husamah dkk, 2016). Menurut (Kurniati, 2001) sistem saraf adalah materi yang sulit dipelajari karena bersifat abstrak dan rumit, hal ini karena bertautan dengan mekanisme fisika dan kimiawi yang kompleks. Selain itu, pemakaian metode dan media yang digunakan guru kurang begitu efektif, variatif dan efisien sangat penting dan harus diperhatikan.

Hal ini sama seperti dengan (Hanafy, 2014) salah satu pertanda bahwa sesorang itu telah belajar adalah adanya perubahan tingkah laku pada diri orang itu yang mungkin disebabkan terjadinya perubahan pada tingkat pengetahuan, keterampilan, atau sikapnya. Oleh sebab itu, supaya memperoleh nilai yang baik peserta didik harus belajar terlebih dahulu dan permasalahan tersebut juga merupakan suatu persoalan peserta didik dalam mempelajari materi yang harus di selesaikan dengan cara meningkatkan kemampuan analisis.

2. Hasil Penelitian Setelah Pembelajaran

Setelah melakukan *pretest*, dilakukan pembelajaran materi Sistem Saraf berdasar kerangka kerja *TPACK* yaitu berupa media pembelajaran dalam bentuk *multimedia interaktif* (MMI) yang di *upload* ke dalam *Learning Management System* (LMS) *Moodle*, yang kemudian akan diakses dan dipelajari secara *daring* (*online*) oleh peserta didik. Pembelajaran dengan menggunakan kerangka kerja *TPACK* mengubah bahan ajar kedalam bentuk multimedia interaktif yang bersifat fleksibel dalam menyediakan materi disertai visualisasi nyata, sehingga memudahkan peserta didik dalam memahami materi.

Setelah melakukan pembelajaran *online*, peserta didik melakukan pengukuran kemampuan analisis melalui *posttest*. Nilai *posttest* menunjukkan skor rata – rata sebesar (84,6) dengan skor terendah 40 dan skor tertinggi 100. Peningkatan kemampuan analisis peserta didik ditentukan melalui perhitungan selisih *pretest* dan *posttest* (*Gain*) menunjukkan rata – rata sebesar (27,83) sedangkan kategori peningkatannya ditentukan melalui perhitungan *N-gain* dengan menunjukkan nilai 0,64 dengan kriteria peningkatan rendah 1 orang (4,35%) pada kisaran 0,14 – 0,29; kriteria sedang 9 orang (39,13%) pada kisaran 0,33 – 0,64; dan kriteria peningkatan tinggi 12 orang (52,17%) dengan kisaran 0,70 – 1,00. Adapun kriteria peningkatan kemampuan analisis peserta didik berada pada kriteria sedang. Hal tersebut menunjukkan bahwa terdapat peningkatan kemampuan analisis peserta didik antara sebelum dan setelah melakukan pembelajaran dengan menerapkan metode *fully e-learning* dengan *multimedia interaktif* (*MMI*) pada *LMS Moodle*.



Gambar 1 Grafik Perbandingan Ketercapaian Kemampuan Analisis

Penerapan metode *fully e-learning* dengan *multimedia interaktif* (*MMI*) pada

LMS Moodle terbukti dapat memfasilitasi peserta didik dalam meningkatkan kemampuan analisis dalam pembelajaran sistem saraf. Kemampuan analisis dalam penelitian ini terdiri dari indikator membedakan, mengorganisasi, mengatriusikan. Kemampuan membedakan merupakan proses memilih bagian yang saling berketerkaitan dengan struktur keseluruhan (Utami dkk, 2015). Kemampuan membedakan dapat terlihat dari kegiatan peserta didik yang dapat menentukan mekanisme penghantaran impuls dan susunan sistem saraf. Kemampuan mengorganisasi merupakan proses mengetahui komponen informasi dalam membentuk sebuah struktur yang saling berhubungan (Utami dkk, 2015). Kemampuan mengorganisasi dapat terlihat dari kegiatan peserta didik yang dapat membuat kesimpulan mengenai jenis sel saraf, susunan sistem saraf, mekanisme gerak refleks dan sadar, dan gangguan sistem saraf. Kemampuan mengatribusikan merupakan kemampuan peserta didik dalam menentukan sudut pandang, nilai dan tujuan mengenai suatu masalah (Utami dkk, 2015). Kemampuan mengatribusikan dapat terlihat ketika peserta didik mampu mengenali mengenai mekanisme impuls, mekanisme gerak refleks dan sadar, dan gangguan sistem saraf.

Peningkatan kemampuan analisis peserta didik dapat juga disebabkan karena waktu belajar peserta didik tidak terbatas dan dapat dilakukan kapan saja dan dimana saja. Pernyataan tersebut sesuai dengan pendapat (Nadziroh 2017) pembelajaran *e-learning* adalah metode pembelajaran yang menggunakan teknologi informasi berbasis website yang terhubung ke dalam jaringan internet sehingga bisa diakses dimana saja dan kapan saja. Selain itu, peningkatan kemampuan analisis peserta didik juga dipengaruhi oleh peran dari *LMS Moodle* dan Multimedia Interaktif. *LMS Moodle* dalam penelitian ini berperan sebagai tempat untuk belajar mengajar, menampung absensi, penyampaian informasi, pembagian tugas dan nilai. Fungsi *Learning management system* (*LMS*) sendiri merupakan sistem pembelajaran yang bersifat digital dalam memvirtualisasi proses belajar mengajar konvensional untuk administrasi, dokumentasi, laporan suatu program pelatihan, ruangan kelas secara daring (*online*), program *e-learning*, dan konten pelatihan, dan dirancang agar dapat membantu peserta didik dalam mendapatkan sumber informasi pembelajaran dengan mudah (Alfina 2020).

3. Tanggapan Peserta Didik Terhadap Pembelajaran

Tabel 7 Hasil Tanggapan Peserta Didik

NO.	PERNYATAAN	NILAI				KATEGORI
		YA	%	TIDAK	%	
1	Melalui proses pembelajaran *online* (*daring*) yang menggunakan metode *fully e-learning* dengan *multimedia interaktif* (*MMI*) pada *LMS* moodle yang dikostumisasi (Jartisunda) menyajikan pembelajaran sesuai dengan keburuhan belajar saya pada materi sistem saraf.	21	91,30%	2	8,70%	Sangat Efektif
2	Melalui proses pembelajaran *online* (*daring*) yang menggunakan metode *fully e-learning* dengan *multimedia interaktif* (*MMI*) pada *LMS* moodle yang dikostumisasi (Jartisunda) membuat saya memahami konsep tentang materi sistem saraf	20	86,96%	3	13,04%	Sangat Efektif
3	Bahan ajar sistem saraf yang ditampilkan menggunakan *multimedia interaktif* (*MMI*) yang dikembangkan dengan aplikasi *articulate* lebih memudahkan saya dalam pemahaman materi	22	95,66%	1	4,35%	Sangat Efektif
4	Saya ingin proses pembelajaran dengan menggunakan metode *fully e-learning* dengan *multimedia interaktif* (*MMI*) pada *LMS* moodle yang dikostumisasi (Jartisunda) diterapkan disekolah	18	78,27%	5	21,73%	Efektif
5	Saya merasa kurang memahami materi sistem saraf melalui proses pembelajaran *online* (*daring*) yang menggunakan metode *fully e-learning* dengan *multimedia interaktif* (*MMI*) pada *LMS* moodle yang dikostumisasi (Jartisunda)	9	39,14%	14	60,86%	Kurang

Dilihat dari rekapitulasi kuisioner peserta didik terhadap Penerapan *LMS Moodle* dalam pembelajaran berbasis *TPACK* dengan kategori menurut skala Guttam (dalam Dwiningsih dkk, 2018) dan (Pranatawijaya dkk, 2019) menunjukkan bahwa pada pernyataan pertama termasuk kedalam kategori yang sangat efektif karena 91,30% peserta didik menjawab ya dan 8,70% menjawab tidak, dalam hal ini peserta didik menyukai penyajian pembelajaran dengan Penerapan *LMS Moodle* dalam pembelajaran berbasis *TPACK*. Pernyataankedua termasuk kedalam kategori sangat efektif karena 86,96% peserta didik menjawab ya dan 13,04% menjawab tidak, dalam hal ini peserta didik memahami konsep pembelajaran menggunakan *LMS Moodle* berbasis *TPACK*. Pernyataan ketiga termasuk kedalam kategori sangat efektif karena 95,66% peserta didik menjawab ya dan 4,35% menjawab tidak, dalam hal ini peserta didik memahami materi pembelajaran yang disampaikan menggunakan multimedia interaktif yang dikostuminasi jartisunda ketika Penerapan *LMS Moodle* dalam pembelajaran berbasis *TPACK*. Pernyataan keempat termasuk kedalam kategori efektif karena 78,27% peserta didik menjawab ya dan 21,73% peserta didik menjawab tidak, dalam hal ini peserta didik ingin Penerapan *LMS Moodle* dalam pembelajaran berbasis *TPACK* diterapkan disekolah. Pernyataan kelima termasuk kedalam kategori kurang

karena 39,14% peserta didik menjawab ya dan 60,86% menjawab tidak, dalam hal ini peserta didik tidak merasa kurang dalam Penerapan *LMS Moodle* dalam pembelajaran berbasis *TPACK*, tetapi melihat hasil yang menjawab ya membuktikan bahwa walaupun pembelajaran secara daring (*online*) peran guru tetap dibutuhkan dalam penyampaian pembelajaran.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan data hasil penelitiaan yang didapatkan, hasil analisis dan pembahasan yang telah dilakukan, maka kesimpulan dari penelitian ini adalah Pembelajaran pemanfaatan *LMS Moodle* dalam pembelajaran berbasis *TPACK* dalam materi sistem saraf dapat meningkatkan kemampuan analisis peserta didik. Dapat diketahui dari peningkatan hasil *pretest* sebelum dilakukannya pembelajaran dapat meningkatkan nilai *posttest* setelah dilakukannya pembelajaran. Dapat dilihat dari uji normalitas dengan nilai *pretest* 0,131 > 0,05 menunjukkan data terdistribusi normal, sedangkan paa nilai *posttest* 0,001 < 0,05 menunjukkan data tidak terdistribusi normal. Oleh sebab itu, data dinyatakan tidak terdistribusi normal maka selanjutnya dilakukan uji statistik menggunakan uji perbedaan rata – rata non paramerik dengan uji *Wilcoxon*. Hasil tanggapan dari perolehan kuisioner mengenai pembelajaran menggunakan *fully e-learning* dengan *multimedia interaktif* (*MMI*) pada *LMS Moodle* yang dikostumisasi (Jartisunda) diterima dengan baik, respon yang diberikan oleh peserta didik pada perolehan kuisioner keseluruhan menunjukkan sikap setuju terhadap penerapan pembelajaran menggunakan *LMS Moodle* dalam pembelajaran berbasis *TPACK* dalam materi sistem saraf.

DAFTAR PUSTAKA

Alfina, Ommi. 2020. "Penerapan Lms-Google Classroom Dalam Pembelajaran Daring Selama Pandemi Covid-19." *Majalah Ilmiah METHODA* 10 (1): 38–46. https://doi.org/10.46880/methoda.v10i1.537.

Arnold, Ross D., and Jon P. Wade. 2015. "A Definition of Systems Thinking: A Systems Approach." *Procedia Computer Science* 44 (C): 669–78. https://doi.org/10.1016/j.procs.2015.03.050.

Dwiningsih, Kusumawati, NFn Sukarmin, NFn Muchlis, and Pipit Tri Rahma. 2018. "PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN KIMIA MENGGUNAKAN MEDIA LABORATORIUM VIRTUAL BERDASARKAN PARADIGMA PEMBELAJARAN DI ERA GLOBAL." *Kwangsan: Jurnal Teknologi Pendidikan* 6 (2): 156–76. https://doi.org/10.31800/jtp.kw.v6n2.p156--176.

Gunawan, Imam, and Anggraini Retno Paluti. 2017. "Taksonomi Bloom – Revisi Ranah Kognitif." *E-Journal.Unipma* 7 (1): 98–117. http://e-journal.unipma.ac.id/index.php/PE.

Hanafy, Muh. Sain. 2014. "Konsep Dan Pembelajaran." *Lentera Pendidikan* 17 (1): 66–79. http://103.55.216.55/index.php/lentera_pendidikan/article/viewFile/516/491.

Husamah, Yuni Pantiwati, Arina Restian, and Puji Sumarsono. 2016. "Belajar Dan Pembelajaran." *Education* 148: 148–62.

Kao, Chen yao. 2016. "Analogy's Straddling of Analytical and Creative Thinking and Relationships to Big Five Factors of Personality." *Thinking Skills and Creativity* 19: 26–37. https://doi.org/10.1016/j.tsc.2015.08.00

1.

Mishra, Punya, and Matthew J Koehler. 2006. "Technological Pedagogical Content Knowledge: A Framework for Teacher Knowledge." *British Journal of Surgery* 108 (6): 1007–54. https://doi.org/10.1002/bjs.7342.

Nadziroh, Faridatun. 2017. "Analisa Efektifitas Sistem Pembelajaran Berbasis E-Learning." *Jurnal Ilmu Komputer Dan Desain Komunikasi Visual (Jikdiskomvis)* 2 (1): 1–14.

Novia, Arifah, and Sitti Saenab. 2014. "Perbandingan Kesadaran Metakognitif Siswa Yang Diajar Menggunakan Model Problem Based Instruction (Pbi) Dengan Kooperatif Tipe Think Pair Share (Tps)." *Jurnal Bionature* 15 (2): 81–89.

Pendidikan, Peraturan Menteri. 2007. "Peraturan Menteri Pendidikan Nasional No.4 Tahun 2007." *Journal of Experimental Psychology: General* 136 (1): 23–42.

Pennycook, Gordon, Jonathan A. Fugelsang, and Derek J. Koehler. 2015. "Everyday Consequences of Analytic Thinking." *Current Directions in Psychological Science* 24 (6): 425–32. https://doi.org/10.1177/0963721415604610.

Permendikbud. 2019. "Peraturan Menteri Pendidikan." *Education*, 5–24.

Pranatawijaya, Viktor Handrianus, Widiatry Widiatry, Ressa Priskila, and Putu Bagus Adidyana Anugrah Putra. 2019. "Penerapan Skala Likert Dan Skala Dikotomi Pada Kuesioner Online." *Jurnal Sains Dan Informatika* 5 (2): 128–37. https://doi.org/10.34128/jsi.v5i2.185.

Sari, Widya, Andi Muhammad Rifki, and Mila Karmila. 2020. "Pembelajaran Jarak Jauh Pada Masa Darurat Covid 19." *Jurnal MAPPESONA*, no. 1: 12.

Unpas, Tim Panduan Penulisan KTI FKIP. 2021. "Panduan Penulisan Karya Tulis Ilmiah," no. 90: 35–44.

Utami, Yekti Nur, Riezky Maya P., and Bowo Sugiharto. 2015. "STUDI KOMPARASI INSTAD DIPADU MIND MAP DENGAN PEMBELAJARAN KONVENSIONAL TERHADAP KEMAMPUAN BERPIKIR ANALITIS BIOLOGI SISWA KELAS XI IPA SMAN 4 SURAKARTA" 7.

Weni, Devita Mustika, and Gatot Isnani. 2016. "Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Dengan Pengembangan Media Pembelajaran." *Jurnal Pendidikan Bisnis Dan Manajemen* 2 (2): 114–23. http://journal2.um.ac.id/index.php/jpbm/article/view/1697/969.

Wicaksana, Ervan, Pramana Atmadja, Luvita Agus Tanti, and Ririn Odrina. 2020. "Efektifitas Pembelajaran Menggunakan Moodle Terhadap Motivasi Dan Minat Bakat Peserta Didik Di Tengah Pandemi Covid -19." *EduTeach : Jurnal Edukasi Dan Teknologi Pembelajaran* 1 (2): 117–24. https://doi.org/10.37859/eduteach.v1i2.1937.