

Implementasi *Learning Management System (LMS)* Berbantuan Edmodo untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa pada Materi Fluida Dinamis

Julius Zai^{1*}, Suji Ardianti², Franciska Ayuningsih Ratnawati³, Suci Nujul Hayati⁴

¹²⁴Program Studi Pendidikan Fisika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Ahmad Dahlan Yogyakarta

³SMA Negeri I Gamping, Yogyakarta

¹²⁴ Kampus 2, Jl. Pramuka 42, Sidikan Umbulharjo Yogyakarta, Yogyakarta 5516, Indonesia

³Tegal-yoso-Banyuraden- Gamping-Sleman Yogyakarta, Yogyakarta 5529, Indonesia

*Email: Juliusjay927@gmail.com

Article Info: Submitted: 2/03/2020 | Revised: 17/03/2020 | Accepted: 20/03/2020

Intisari – Pada abad 21, menekankan sistem pembelajaran pembaharuan menggunakan teknologi informasi dan komunikasi (TIK). Salah satu menggunakan *learning management system (LMS)*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui adanya efektivitas dalam implementasi pembelajaran *Learning Management System (LMS)* berbantuan Edmodo untuk meningkatkan hasil belajar peserta didik pada materi fluida dinamis. Penelitian ini dilakukan di salah satu SMA Negeri 1 Gamping dengan desain penelitian quasi eksperimen. Sebagai Sampel dalam penelitian ini adalah kelas X sebanyak 11 siswa, yang dipilih dengan *random sampling*. Instrumen pengambilan data penelitian ini menggunakan pretes dan posttest dan hasil penelitian diuji dengan analisis *N-Gain*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa hasil belajar peserta didik meningkat pada kategori tinggi dengan respon siswa sangat baik. Hal ini berarti, *Learning Management System (LMS)* berbantuan Edmodo sangat efektif untuk meningkatkan hasil belajar peserta didik pada materi fluida dinamis.

Kata kunci: Edmodo, *Learning Management System (LMS)*, Fluida dinamis, Hasil belajar

Abstract – In the 21st century, emphasizing renewal learning systems using information and communication technology (ICT). One uses a *learning management system (LMS)*. This study aims to determine the effectiveness in implementing the *Learning Management System (LMS)* aided by Edmodo to improve student learning outcomes on dynamic fluid material. This research was conducted at one of the Gamping 1 High Schools with a quasi-experimental research design. As a sample in this study were 11th grade X students, selected by *random sampling*. The research data collection instrument used to pretest and posttest and the results of the study were tested by *N-Gain* analysis. The results showed that the learning outcomes of students increased in the high category with very good student responses. This means Edmodo-assisted *Learning Management System (LMS)* is very effective to improve student learning outcomes on dynamic fluid material.

Keywords: Edmodo, *Learning Management System (LMS)*, Dynamic fluid, Learning

1. PENDAHULUAN

Seiring dengan berjalannya waktu inovasi-inovasi terus diciptakan oleh para ilmuwan maupun peneliti terutama titik fokusnya untuk menjembatani dalam hal kelangsungan hidup manusia. Hal tersebut merupakan tonggak dasar dalam hal proses kehidupan agar tercipta sumber daya manusia yang berkualitas. Salah satu inovasi yang sangat pesat yakni perkembangan teknologi dan informasi terutama dalam bidang pendidikan.

Sistem pendidikan pada saat ini, berfokus pada pembelajaran abad ke 21. Pembelajaran abad ke 21 merupakan sistem gerakan-gerakan pembaharuan

pendidikan terutama dalam bidang sains dan matematika. Pada abad 21, menekankan sistem pembelajaran pembaharuan menggunakan teknologi, informasi dan komunikasi (TIK).

Proses pembelajaran menggunakan media internet berbeda dari proses pembelajaran tatap muka dengan guru, jadi penggunaan media internet membutuhkan pertimbangan berupa resiko, sistem, struktur, jadwal dan biaya. Salah satu solusi yang dapat dilakukan adalah menggunakan *learning management system (LMS)*. *LMS* memiliki ruang lingkup pengiriman materi, penilaian, pemantauan dan komunikasi [1]. *LMS* mengintegrasikan konten

material, pedagogis, dan kompetensi profesional, sains dan teknologi dengan harap dapat meningkatkan hasil pembelajaran yang optimal. Fleksibilitas LMS sangat memungkinkan pendidik dan peserta didik mengaksesnya kapan saja dan dimana saja serta melalui device apa saja (PC, tablet, ataupun smartphone). Learning Management System banyak sekali [2].

Untuk mendukung penggunaan LMS, salah satunya bisa menggunakan edmodo. Edmodo adalah media komunikasi dan diskusi antara guru dan siswa secara efisien, dan dengan disainnya hampir menyerupai facebook [1], juga menambahkan bahwa *learning management system* (LMS) suatu aplikasi yang dapat menciptakan suatu model dalam memecahkan suatu masalah [3].

Menggunakan edmodo dari tingkat kegunaan, kemudahan penggunaan, kemudahan belajar dan kepuasan ternyata edmodo pada tingkat kedua ditinjau dari respon dari sistem pembelajaran dan merupakan aplikasi yang cenderung dipersepsi paling baik oleh siswa [4]. Serta aplikasi pembelajaran berbasis proyek yang dibantu oleh platform edmodo menciptakan dampak positif pada keterampilan dan prestasi akademik calon guru yang puas setelah melakukan kegiatan di platform edmodo [5].

Dari hal tersebut maka aplikasi ini perlu dimanfaatkan dalam pembelajaran dengan berbagai sistem pembelajaran yang digunakan. Dengan melakukan penelitian untuk melihat respon siswa setelah belajar menggunakan *learning management system* berupa aplikasi edmodo, serta melihat sejauh mana efektivitas implementasinya dalam meningkatkan hasil belajar siswa pada materi fluida dinamis.

2. LANDASAN TEORI

2.1 *Learning Management System (LMS)*

Learning Management System (LMS) merupakan teknologi yang berkembang dalam masyarakat saat ini, yang menyediakan pelatihan pembuatan, pengiriman, manajemen, pelacakan, pelaporan, dan penilaian materi pembelajaran online [6]. LMS sangat berguna dalam menciptakan lingkungan/suasana belajar yang lengkap bagi peserta didik, karena penuh dengan penyediaan dokumen yang terkait modul dalam format elektronik, kesempatan untuk saling belajar bersama-sama sangat terbuka. Penggunaan teknologi yang muncul dalam pendidikan dapat

mengatasi tantangan yang dihadapi pendidikan tinggi di sub-Sahara Afrika [7].

Selain itu, *learning management system* memiliki komponen teknologi infrastruktur yang merupakan konten *e-Learning*, pengguna *e-Learning* [8]. Setiap peserta didik memiliki akses ke semua konten pembelajaran yang lebih fleksibilitas waktu dan cocok untuk kebutuhan peserta didik dalam belajar secara mandiri sesuai kemampuan kecepatan belajar masing-masing, dan berpartisipasi dalam kesempatan belajar yang interaktif.

Disisi lain, *learning management system* memiliki tiga tipe pengguna yakni guru, peserta didik dan administrator. Penggunaan LMS dapat membantu terbentuknya pengembangan konsep dan karakter peserta didik. Menggunakan LMS pada pembelajaran fisika efektif meningkatkan penguasaan konsep serta pengembangan karakter peserta didik [9].

2.2 Media Edmodo

Edmodo adalah pembelajaran berbasis jejaring sosial yang aman dan gratis dalam memudahkan guru untuk membuat dan mengelola kelas virtual sehingga peserta didik dapat terhubung dengan teman sekelas dan guru kapan saja dan dimana saja [10]. Edmodo terus dikembangkan oleh Nicolas Borg and Jeff O'Hara sebagai platform pembelajaran untuk berkolaborasi dan terhubung antara siswa dan guru dalam berbagi konten pendidikan, mengelola proyek atau tugas dan menangani pemberitahuan setiap aktivitas.

Edmodo dirancang untuk membuat peserta didik semakin bersemangat belajar di lingkungan yang lebih akrab. Di dalam Edmodo, guru dapat melanjutkan diskusi kelas *online* dengan memberikan *polling* untuk memeriksa pemahaman peserta didik, dan rencana penghargaan kepada peserta didik secara individual berdasarkan kinerja atau perilaku. Dalam pembelajaran Edmodo, guru berada di tengah-tengah jaringan yang kuat yang menghubungkan guru kepada peserta didik, administrator, dan orang tua. Jaringan ini salah satu sumber daya terbaik di dunia yang bisa dijadikan sebagai alat media, karena menyediakan fitur-fitur yang dapat digunakan di dunia pendidikan yang berkualitas tinggi.

Selain itu, edmodo menggunakan desain yang mirip dengan Facebook, hal ini sejalan dengan Sudibjo menyatakan bahwa edmodo diciptakan menggunakan konsep yang mirip dengan facebook, dimana tujuan pembuatannya adalah khusus untuk bidang

pendidikan yang dapat mendukung pembelajaran secara *online* [11]. Bahkan banyak yang mengatakan edmodo suatu situs *facebook*-nya sekolah, karena selain media jejaring sosial juga dapat digunakan dalam mendukung proses pembelajaran yang menghubungkan guru dengan peserta didik secara berkolaborasi jarak jauh.

Aplikasi Edmodo ini juga dilengkapi dengan beberapa aktivitas pembelajaran, seperti *Quiz*, *Assignment* dan *Poll*. Untuk bahan ajar, Edmodo mendukung bahan ajar berupa File dan Link. Guru juga dapat mengirim nilai, tugas dan kuis kepada siswa. Siswa dapat mengerjakan pekerjaan rumah dan melihat nilai-nilai mereka dan komentar guru yang telah diposting tentang tugas mereka. Guru juga dapat membuat bahan dan topik posting untuk diskusi dikalangan peserta didik, serta guru dapat membedakan dan menciptakan belajar mandiri melalui penciptaan sub-kelompok dalam kursus. Setelah setiap periode kursus selesai, guru menutup keluar jaringan dan menciptakan yang baru untuk kursus berikutnya.

2.3 Hasil Belajar

Hasil belajar sering dijadikan tolak ukur untuk mengetahui seberapa jauh kemampuan peserta didik menguasai materi yang sudah diajarkan. Hasil belajar terjadi dari proses belajar mengajar dan motivasi serta harapan yang timbul dari diri sendiri untuk berhasil serta masukan dari lingkungan berupa rancangan dan pengelolaan motivasional tidak berpengaruh terhadap besar kecilnya usaha yang dicurahkan oleh siswa untuk mencapai tujuan belajar.

Selain itu, hasil belajar memberi perubahan pada tingkah laku baik dalam pengetahuan, pemahaman, sikap, dan keterampilan peserta didik sehingga menjadi lebih baik dari sebelumnya. Perubahan perilaku disebabkan karena tingkat penguasaan materi yang dicapai oleh peserta didik dalam kegiatan proses belajar mengajar. Hasil belajar adalah pola perbuatan, nilai-nilai, pengertian, sikap, apresiasi dan keterampilan. Hal ini dapat berupa aspek kognitif, aspek afektif, dan aspek psikomotor[8] [12].

Hasil belajar salah satu indikator dari proses belajar. Dalam meningkatkan hasil belajar peserta didik, guru perlu menerapkan metode pembelajaran yang dapat mendorong keterlibatan peserta didik dalam pembelajaran [13]. Salah satu indikator tercapai atau tidaknya suatu proses pembelajaran adalah

dengan melihat hasil belajar yang dicapai oleh peserta didik.

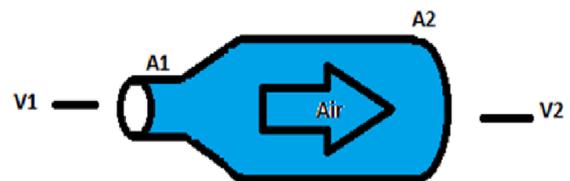
2.4 Fluida Dinamis

Fluida dinamis adalah fluida (bisa berupa zat cair, gas) yang bergerak. Untuk memudahkan dalam mempelajari, fluida disini dianggap *steady* (mempunyai kecepatan yang konstan terhadap waktu), tak termampatkan (tidak mengalami perubahan volume), tidak kental, tidak turbulen (tidak mengalami putaran-putaran).

a. Persamaan Kontinuitas

Air yang mengalir di dalam pipa air dianggap mempunyai debit yang sama di sembarangtitik. Atau jika ditinjau 2 tempat, maka: Debit aliran 1 = Debit aliran 2. Misalnya, kecepatan fluida didalam penampang A_1 sebesar V_1 dan dalam penampang A_2 sebesar V_2 seperti pada Persamaan 1 dan Gambar 1.

$$A_1 v_1 = A_2 v_2 \quad (1)$$



Gambar 1. Arus fluida

b. Hukum Bernoulli

Persamaan yang telah dihasilkan oleh Bernoulli tersebut juga dapat disebut sebagai Hukum Bernoulli, yakni suatu hukum yang dapat digunakan untuk menjelaskan gejala yang berhubungan dengan gerakan zat alir melalui suatu penampang pipa [14]. Hukum Bernoulli dapat di contohkan pada sebuah pipa, jika terdapat aliran fluida pada suatu pipa yang luas penampang dan ketinggiannya tidak sama. Misalnya, massa jenis fluida ρ , kecepatan fluida pada penampang A_1 sebesar V_1 , dalam waktu t panjang bagian system yang bergerak ke kanan $V_1.t$. Pada penampang A_2 kecepatan V_2 dan dalam waktu t system yang bergerak ke kanan $V_2 . t$.

Pada penampang A_1 fluida mendapat tekanan p_1 dari fluida di kirinya dan pada penampang A_2 mendapat tekanan: dari fluida di kananya. Gaya pada

A_1 adalah $F_1 = P_1$. Sedangkan A_1 dan penampang A_1 adalah $F_2 = P_2$ dan A_2 . Dan dapat dirumuskan :

$$P + \frac{1}{2} \rho v_1^2 + \rho gh = \text{konstan} \quad (2)$$

Rumus di atas dinamakan persamaan Bernouli untuk aliran fluida yang tidak kompresibel. Persamaan tersebut pertama kali diajukan oleh Daniel Bernouli dalam teorinya Hidrodinamika [15].

3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode *quasi eksperimental* dengan pemilihan sampel menggunakan cara *random sampling*. Sampel dalam penelitian ini adalah peserta didik kelas X SMAN 1 Gamping, Sleman, Yogyakarta sebanyak 11 peserta didik dari dua kelas sebanyak 64 orang. Penelitian ini menggunakan proses pembelajaran berbasis *learning management system* menggunakan aplikasi Edmodo pada materi fluida dinamis. Desain penelitian berbentuk *Pre-test Post-test One Group Design*. Desain penelitian dapat dilihat pada Tabel 1..

Tabel 1. Desain penelitian satu kelompok *pre-test* dan *post-test*

<i>Pretest</i>	<i>Treatment</i>	<i>Posttest</i>
Q ₁	X	Q ₂

Prosedur penelitian ini terdiri dari tiga tahapan yaitu tahap persiapan, tahap pelaksanaan dan tahap akhir. Langkah-langkah pada setiap tahap dalam setiap prosedur penelitian ini lebih jelasnya sebagai berikut.

3.1. Tahap Persiapan

Pada tahap persiapan, hal yang dilakukan yakni menentukan judul penelitian, melakukan studi pustaka yang berkaitan dengan judul yang telah ditentukan, melakukan observasi, menentukan sampel penelitian menggunakan teknik *purpose sampling*, membuat proposal penelitian, serta menyusun instrumen penelitian berupa silabus, rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP) dan soal essay *pretest* dan *posttest* untuk siswa.

3.2. Tahap Pelaksanaan

Pada pembelajaran ini, adapun tahapan yang diinstruksikan pada fitur: *quiz* memberikan *pretest* pada siswa yang berisi soal essay yang terdiri dari

lima soal; di assignment mengupload materi tentang fluida dinamis; pada note mengupload LKS untuk dikerjakan oleh peserta didik; melalui fitur *quiz* memberikan *posttest* untuk mengevaluasi kembali pembelajaran yang telah dilaksanakan; melalui *quiz* juga memberikan soal remedial bila ada siswa yang belum mencapai standar kelulusan; dan pada fitur *poll* akan dilakukan penilaian aplikasi Edmodo oleh siswa.

3.3. Tahap Akhir

Pada tahap akhir menganalisis data hasil terakhir (*posttest*) dan menyimpulkan dan menyusun laporan akhir penelitian. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini berupa silabus, rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP), lembar kegiatan peserta didik (LKS), *pretest* dan *posttest*. Instrumen telah divalidasi oleh ahli dengan hasil validasi bahwa instrument yang digunakan valid. Untuk mengukur penguasaan peserta didik terhadap materi yang diajarkan oleh guru atau dipelajari oleh peserta didik menggunakan *pretest* dan *posttest*. Adapun tes yang digunakan yaitu tes objektif berupa soal pilihan berganda. Tingkat penguasaan Hasil Belajar Siswa (HBS) menggunakan interval pada Tabel 2.

Tabel 2. Tingkat Penguasaan Hasil Belajar

Interval	Kategori Hasil Belajar
$0 \leq HBS < 40$	Sangat Rendah
$40 \leq HBS < 60$	Rendah
$60 \leq HBS < 75$	Sedang
$75 \leq HBS < 90$	Tinggi
$90 \leq HBS < 100$	Sangat Tinggi

Ketuntasan hasil belajar dapat dihitung dengan menggunakan Persamaan 3.

$$KB = T / t \times 100 \% \quad (3)$$

Keterangan :

KB = ketuntasan Belajar

T = jumlah siswa yang tuntas

Pengolahan data dalam penelitian ini dimulai dengan menghitung nilai *pretest* dan *posttest*. Selanjutnya, efektivitas implementasi pembelajaran LMS berbantuan Edmodo untuk meningkatkan hasil belajar siswa ditentukan dengan menggunakan analisis keuntungan yang dinormalisasi. Efektivitas implementasi pembelajaran LMS berbantuan edmodo pada materi fluida dihitung dengan

menggunakan Persamaan 4 gain normal $\langle g \rangle$ sebagai berikut:

$$Gain\ Normal\ (g) = \frac{(Nilai\ Pretest - Nilai\ Posttest)}{(Nilai\ Max - Nilai\ Pretest)} \quad (4)$$

Dengan kriteria gain dinormalisasi [16], dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Kriteria gain normalisasi

Gain Normal (g)	Kriteria
$\langle g \rangle \geq 0.7$	Tinggi
$0,3 < \langle g \rangle < 0.7$	Sedang
$\langle g \rangle < 0.3$	Rendah

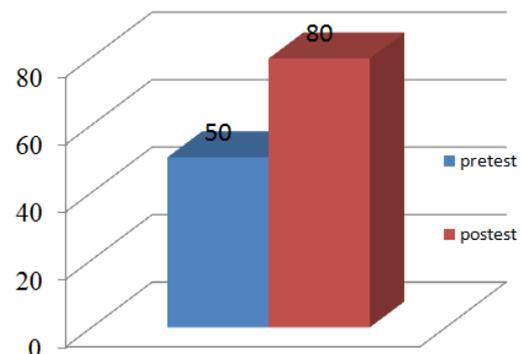
4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari data hasil nilai *pretest* dan *posttest* yang telah diperoleh setelah dianalisis menggunakan kriteria tingkat penguasaan hasil belajar dengan berbantuan media edmodo menunjukkan adanya peningkatan dari interval *pretest* 50% pada kategori rendah menjadi interval *posttest* 80 % kategori tinggi. Penguasaan hasil belajar dapat dilihat pada Gambar 2. Peningkatan dari hasil sebelum penerapan edmodo dengan sesudah penerapan edmodo mengalami kenaikan sebesar 60% dari hasil semula, hal ini memperlihatkan kenaikan secara signifikan. Siswa menunjukkan respon yang positif dan bagus dalam pembelajaran, pembelajaran edmodo sebagai *e-learning* yang diterapkan dalam pembelajaran membawa suasana pembelajaran lebih berbeda dan lebih menyenangkan.

Hasil pretes dan postes setiap peserta didik pada materi fluida dinamis untuk melihat peningkatan hasil belajar siswa pembelajaran berbantuan edmodo dapat dilihat pada Gambar 3. Gambar 3 menunjukkan peningkatan hasil belajar peserta didik terlihat efektifitas implementasi pembelajaran berbantuan

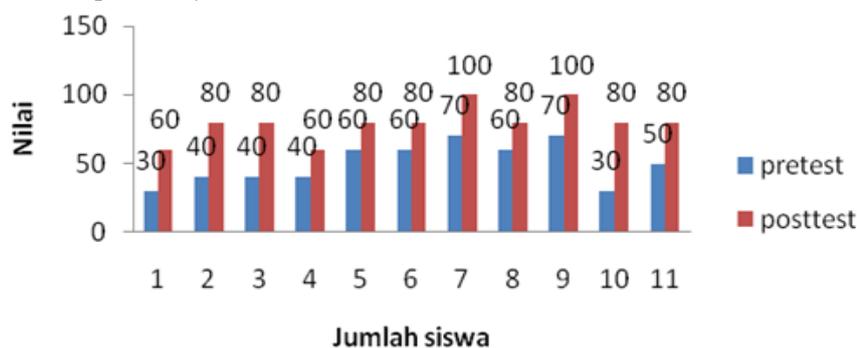
Edmodo. Dari 11 siswa ada dua siswa yang mendapatkan nilai *posttes* 100 dari sebelumnya yang mendapatkan nilai *pretest* 70. Materi fluida dinamis merupakan materi yang cukup sulit dan abstrak, terutama pemahaman tentang persamaan kontinuitas dan hukum Bernaulli. Materi ini memerlukan simulasi atau untuk memperjelas pemahaman siswa, dengan edmodo simulasi materi terutama hukum Bernaulli dapat diterapkan dalam bentuk video yang disiapkan dalam edmodo. Siswa dapat mempelajari materi tersebut secara berulang-ulang ketika belum paham atau memang memerlukan penjelasan lebih.

Grafik menunjukkan data bahwa tiap peserta didik mengalami peningkatan hasil belajar yang berarti ada peningkatan penguasaan konsep secara keseluruhan pada materi fluida dinamis. Hal ini sejalan dengan Rahmadika Sudiby, bahwa penggunaan *Edmodo* efektif dalam meningkatkan hasil belajar peserta didik [8]. Hasil rata-rata nilai *pretest*, *posttest*, *gain*, dan *N-gain* dapat dilihat pada tabel 3.



Gambar 2. Grafik Penguasaan hasil belajar

Berdasarkan Tabel 3, jika diperhatikan terlihat hasil efektifitas implementasi pembelajaran berbantuan *Edmodo* dengan nilai *N-gain* sebesar 1,5 pada kategori tinggi.



Gambar 3. Grafik peningkatan hasil belajar peserta didik pembelajaran berbantuan Edmodo

Pada pembelajaran *learning management system* berbantuan *Edmodo* peserta didik mengalami pengalaman langsung berinteraksi antara guru dan teman sesama di dalam group pembelajaran. Peserta didik berantusias memberi respon atau tanggapan pada kolom komentar dan dengan memberi tanda *emotion* dan komentar.

Tabel 3. Rata-rata Nilai *Pretest, Postest, Gain* dan *Ngain*

Sumber data		Rata-rata				
Soal	N	Pre-test	Post-test	Gain	N-gain	Kategori
	10	50	80	30	1.5	Tinggi

Hal ini sesuai dengan hasil Sudiby, bahwa pembelajaran berbantuan *Edmodo* dapat meningkatkan respon peserta didik [8]. Peserta didik saling berinteraksi, mendiskusikan materi pembelajaran yang telah dipelejadi dan yang akan dipelajari. Siswa akan lebih tertarik dan tertantang dengan adanya pembelajaran berbantuan *edmodo* dengan tampilan yang menarik, sehingga siswa lebih mudah memahami materi yang diberikan [16].

5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat ditarik suatu kesimpulan bahwa pembelajaran *learning management system* berbantuan *Edmodo* pada materi fluida dinamis efektif untuk meningkatkan hasil belajar peserta didik dengan respon yang sangat baik.

DAFTAR PUSTAKA

[1] G. Septia Wulandari, "The Development of Learning Management System Using Edmodo," *MS&E*, vol. 336, no. 1, p. 012046, 2018.

[2] S. Ardianti, D. Sulisworo, and Y. Pramudya, "Efektivitas Blended Learning berbasis Pendekatan STEM Education Berbantuan Schoology untuk Meningkatkan Critical Thinking Skill pada Materi Fluida Dinamik," 2019, vol. 2.

[3] D. Sulisworo and K. Permpayoon, "What is the Better Social Media for Mathematics Learning? A Case Study at A Rural School in Yogyakarta, Indonesia," *Int. J. Emerg. Math. Educ.*, vol. 2, no. 1, pp. 39–48, 2018.

[4] C. Hursen, "The impact of edmodo-assisted project-based learning applications on the inquiry skills and the academic achievement of prospective teachers," *TEM J.*, vol. 7, no. 2, pp. 446–455, 2018.

[5] K. Mershad and P. Wakim, "A learning management system enhanced with internet of things applications," *J. Educ. Learn.*, vol. 7, no. 3, pp. 23–40, 2018.

[6] J. Mtebe, "Learning management system success: Increasing learning management system usage in higher education in sub-Saharan Africa," *Int. J. Educ. Dev. Using ICT*, vol. 11, no. 2, 2015.

[7] N. Harrati, I. Bouchrika, and Z. Mahfouf, "e-Learning: On the uptake of modern technologies for online education," 2016, pp. 162–166.

[8] A. T. Wibowo, I. Akhliis, and S. E. Nugroho, "Pengembangan LMS (Learning Management System) Berbasis Web untuk Mengukur Pemahaman Konsep dan Karakter Siswa," *Sci. J. Inform.*, vol. 1, no. 2, pp. 127–137, 2014.

[9] K. Balasubramanian, V. Jaykumar, and L. N. Fukey, "A study on 'Student preference towards the use of Edmodo as a learning platform to create responsible learning environment,'" *Procedia-Soc. Behav. Sci.*, vol. 144, no. 1, pp. 416–422, 2014.

[10] A. Sudiby, "Penggunaan Media Pembelajaran Fisika dengan E-Learning Berbasis Edmodo Blog Education pada Materi Alat Optik untuk Meningkatkan Respons Motivasi dan Hasil Belajar Siswa di SMP Negeri 4 Surabaya," *Inov. Pendidik. Fis.*, vol. 2, no. 3, 2013.

[11] A. Suprijono, *Cooperative learning: teori & aplikasi PAIKEM*. Pustaka Pelajar, 2009.

[12] L. Widayanti, "Peningkatan aktivitas belajar dan hasil belajar siswa dengan metode problem based learning pada siswa kelas VIIA MTS Negeri Donomulyo Kulon Progo tahun pelajaran 2012/2013," *J. Fis. Indones.*, vol. 17, no. 49, 2013.

[13] K. Abidin and S. Wagiani, "Studi analisis perbandingan kecepatan aliran air melalui pipa venturi dengan perbedaan diameter pipa," *Dinamika*, vol. 4, no. 1, 2015.

[14] D. C. Giancoli, "Fisika: Prinsip dan Aplikasi Edisi ke 7 Jilid 1," *Jkt. Erlangga*, 2014.

[15] R. R. Hake, "Analyzing change/gain scores," *Unpubl. URL Httpwww Phys. Indiana Edu SdiAnalyzingChange-Gain Pdf*, 1999.

- [16] S. Rahmadika, "Efektivitas Penerapan Media Jejaring Sosial Edmodo dalam Meningkatkan Hasil Belajar Siswa pada Mata Diklat Sistem Komputer," 2014.