

PENGEMBANGAN E-MODUL PEMESINAN GERINDA DATAR MENINGKATKAN EFEKTIFITAS PEMBELAJARAN KELAS XII SMK NEGERI 1 NANGGULAN

DEVELOPMENT OF FLAT GRINDING MACHINE E-MODULE INCREASING EFFECTIVENESS XII GRADE NANGGULAN 1 VOCATIONAL SCHOOL

Oleh : Michael Alehandro dan Putut Hargiyarto, Pendidikan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri
Yogyakarta, E-mail : michaelalehandro1@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui besaran nilai hasil belajar peserta didik sebelum dan sesudah pengembangan e-modul pemesinan gerinda datar, dan mengetahui tingkat efektivitas penggunaan e-modul pemesinan gerinda datar terhadap hasil belajar siswa kelas XII. Metode yang digunakan adalah *Research and Development* (R&D) yang meliputi pendefisian, perancangan, pengembangan, dan penyebarluasan. Subjek penelitian ini yaitu 34 peserta didik kelas XII Teknik Pemesinan SMK N 1 Nanggulan. Teknik pengumpulan data yang digunakan adalah *pretest – post test*. Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan teknik analisis deskriptif, uji prasyarat analisis, dan uji hipotesis. Hasil dari penelitian menunjukkan bahwa hasil belajar sebelum dan setelah penggunaan e-modul terdapat perbedaan yang signifikan dan berdasarkan uji *n gain*, tingkat efektivitas penggunaan *e-modul* berada di kategori cukup efektif.

Kata kunci: Media Pembelajaran, E-modul, Hasil Belajar Siswa

Abstract

This study aims to determine the value of student learning outcomes before and after the development of the flat grinding machining e-module, and to determine the level of effectiveness of using the flat grinding machining e-module on student learning outcomes in class XII. The method used is Research and Development (R&D) which includes definition, design, development, and dissemination. The subjects of this study were 34 students of class XII Mechanical Engineering SMK N 1 Nanggulan. The data collection technique used was the pretest - post test. The data analysis technique used in this study uses descriptive analysis techniques, prerequisite analysis tests, and hypothesis testing. The results of the study show that there is a significant difference in learning outcomes before and after using the e-module and based on the n gain test, the effectiveness level of using the e-module is in the fairly effective category.

Keywords: Learning Media, E-module, Student Learning Outcomes

PENDAHULUAN

Pendidikan melibatkan kegiatan belajar dan proses pembelajaran. Proses belajar-mengajar merupakan salah satu tiang utama yang sangat mempengaruhi penyelenggaraan pendidikan di suatu instansi pendidikan pada jenjang pendidikan dasar (SD) sampai di perguruan tinggi (PT). Dampak dari pandemi COVID-19 yang melanda seluruh dunia, seluruh aktivitas luar rumah dibekukan termasuk kegiatan belajar-mengajar disekolah. Akibatnya, kegiatan belajar-mengajar terpaksa dilakukan secara daring (dalam jaringan). Pembelajaran daring di era milenium ini dikembangkan pula pembelajaran *blended learning* yaitu pembelajaran penggabungan antara

luring (luar jaringan) dan daring. Berangkat dari situasi tersebut, maka pembelajaran luring tidak bisa dilaksanakan secara penuh dan hal ini menyebabkan penurunan dalam efektivitas proses kegiatan belajar mengajar. Pengaruh proses kegiatan belajar mengajar dalam keberhasilan belajar peserta didik cukup besar. Muncul suatu hubungan antara pendidik dan peserta didik serta sumber belajar dalam suatu lingkungan belajar dalam hal tersebut.

Pada dasarnya media adalah semua bentuk perantara yang digunakan oleh manusia untuk menyampaikan atau menyebar ide, gagasan, atau pendapat sehingga ide, gagasan, atau pendapat yang dikemukakan itu sampai kepada penerima

yang dituju (Arsyad, 2006). Seiring perkembangan zaman, tenaga pendidik dituntut untuk menciptakan pembelajaran yang menarik sekaligus menghibur agar tidak kalah dengan teknologi informasi dan dunia hiburan yang semakin canggih. Media pembelajaran yang baik dan interaktif sangat membantu untuk situasi tersebut.

Siahaan (2020) mengatakan pembelajaran secara daring terkadang muncul sebuah masalah yang dihadapi pendidik dan peserta didik, sehingga perlu menggunakan perangkat pembelajaran yang bersifat *e-learning* untuk memenuhi kebutuhan pembelajaran tanpa mengurangi kualitas materi pembelajaran. Menurut Suyitno (2016) media pembelajaran interaktif yang bersifat dinamis sangat mendukung jika digunakan dalam proses pembelajaran, karena media pembelajaran interaktif mampu menjelaskan materi yang mempunyai daya abstraksi tinggi dan rumit. Penggunaan media pembelajaran pada tahap pengenalan materi akan sangat membantu proses pembelajaran dan penyampaian isi materi pada saat itu. Selain dapat meningkatkan motivasi dan minat belajar peserta didik, media pembelajaran juga dapat membantu peserta didik dalam meningkatkan pemahaman dan memudahkan penafsiran informasi.

Saat ini, sebagian besar modul dibuat dalam bentuk cetak. Karena modul cetak cenderung monoton, hal ini mempengaruhi minat dan semangat siswa untuk menggunakannya. Salah satu cara agar modul dapat lebih diminati siswa adalah dengan menciptakan modul dalam bentuk elektronik yang dapat dijadikan suatu media interaktif karena dapat disisipi media lain seperti gambar, animasi, audio maupun video. Selain itu, seiring dengan perkembangan teknologi yang semakin pesat saat ini, hampir semua siswa sudah tidak asing lagi dengan komputer atau media elektronik lainnya.

Penggunaan modul berpengaruh terhadap motivasi dan hasil belajar siswa. *E-modul* sendiri mempunyai banyak keunggulan yang dapat meningkatkan motivasi membantu peserta didik dalam belajar. Materi yang dimuat dalam *smartphone* membuat *e-modul* lebih mudah untuk dibawa. Gambar yang dapat membantu peserta

didik untuk memahami materi di dalam modul cetak dapat dikonversikan menjadi video yang dapat menampilkan suatu objek menjadi lebih jelas. Tampilan *e-modul* yang di desain menarik dan interaktif dapat meningkatkan motivasi belajar siswa dan meningkatkan hasil belajar siswa. *E-modul* juga diharapkan mampu menjadi media pembelajaran bagi peserta didik secara mandiri dan bersifat fleksibel karena bisa dipelajari berbagai tempat.

Berdasar penelitian yang dilakukan oleh Suryadie (2014), modul elektronik merupakan media inovatif yang dapat meningkatkan minat siswa dalam belajar. Suatu proses pembelajaran agar mampu meningkatkan ketercapaian hasil belajar perlu didukung oleh *learning guide* yang tepat. Hal ini mengingat waktu tatap muka di depan kelas sangat terbatas jika dibandingkan dengan volume materi yang harus diselesaikan. Oleh karena itu, dibutuhkan *learning guide* yang mampu mengaktifkan peserta didik dalam belajar. Di antara *learning guide* yang memungkinkan bagi peningkatan hasil belajar siswa dan mengutamakan kemandirian aktif siswa adalah modul elektronik.

Modul elektronik (*e-modul*) sendiri hampir sama dengan *e-book*. Perbedaannya hanya pada isi dari keduanya. Dalam *Encyclopedia Britannica Ultimate Reference Suite* dijelaskan bahwa *e-book* adalah file digital yang berisi teks dan gambar yang sesuai untuk didistribusikan secara elektronik dan ditampilkan di layar monitor yang mirip dengan buku cetak (Attwell, 2023). *E-modul* atau elektronik modul adalah modul dalam bentuk digital, yang terdiri dari teks, gambar, atau keduanya yang berisi materi elektronika digital disertai dengan simulasi yang dapat dan layak digunakan dalam pembelajaran.

Berdasarkan dari permasalahan tersebut penelitian pengembangan media pembelajaran *e-modul* diperlukan untuk membantu peserta didik dalam melaksanakan pembelajaran. Selain itu pengembangan media pembelajaran ini dapat menjadi inovasi baru dalam proses pembelajaran. Hasil dari pengembangan media pembelajaran diharapkan dapat digunakan untuk media dalam proses pembelajaran daring maupun luring.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui besaran nilai hasil belajar peserta didik sebelum dan sesudah pengembangan *e-modul* pemesinan gerinda datar, dan mengetahui tingkat efektivitas penggunaan *e-modul* pemesinan gerinda datar terhadap hasil belajar siswa kelas XII Jurusan Teknik Mesin SMK Negeri 1 Nanggulan.

METODE PENELITIAN

Jenis Penelitian

Media pembelajaran ini dikembangkan dengan metode *Research and Development* (R&D) (Sugiyono, 2012). Model pengembangan merupakan dasar untuk mengembangkan produk yang akan dihasilkan. Model pengembangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah bentuk 4D yaitu *define, design, develop* dan *disseminate*.

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di SMK N 1 Nanggulan yang beralamat di Jl. Gajah Mada, Sotan, Wijimulyo, Kec. Nanggulan, Kabupaten Kulon Progo, Daerah Istimewa Yogyakarta, 55671. Penelitian dimulai dari validasi instrumen yang dilaksanakan mulai tanggal 12 Januari – 25 Januari 2023 sedangkan penelitian pengambilan data mulai dilaksanakan pada tanggal 5 Februari – 26 Februari 2023.

Subjek Penelitian

Penelitian pengembangan media pembelajaran *E-modul* Pemesinan Gerinda Datar ini menggunakan subjek uji coba 34 peserta didik kelas XII Teknik Pemesinan SMK N 1 Nanggulan.

Prosedur

Prosedur yang digunakan mengadaptasi dari model pengembangan 4D *models* yang terdiri dari empat tahap. Adapun tahapan pengembangan dari 4D yaitu *define* (pendefinisian) dengan melakukan studi lapangan dan analisis materi mengenai apa yang diperlukan responden pada saat pembelajaran, *design* (perancangan) yaitu pemilihan dan pembuatan media pembelajaran dengan hasil analisis tahap *define* baik dari studi lapangan maupun analisis materi, *develop* (pengembangan) yaitu melakukan uji validasi

terhadap media pembelajaran yang telah dibuat kepada ahli materi dan ahli media, dan *disseminate* (penyebarluasan) yaitu tahap terakhir dengan penyebarluasan media pembelajaran yang telah disempurnakan. (Thiagarajan, dkk., 1974).

Data, Instrumen, dan Teknik Pengumpulan Data

Dalam penelitian ini berupa data yang diperoleh melalui hasil uji *pretest-post test*. Hasil uji *pretest-post test* diperoleh melalui tes pada *Google Form* yang disebarluaskan melalui grup kelas. *Pretest – post test* dibuat dengan memerhatikan silabus dan indikator yang akan dicapai pada Kompetensi Dasar pemahaman pemesinan gerinda datar.

Teknik Analisis Data

Teknik analisis data pada penelitian ini dilakukan dengan menggunakan teknik analisis deskriptif, uji prasyarat analisis, dan uji hipotesis. Penentuan keefektifan dari produk hasil pengembangan menggunakan uji *Normalized Gain*. Data yang diperoleh dari penyebaran soal *Pretest-Post Test* dan telah melalui analisis deskriptif lalu uji prasyarat analisis akan diproses melalui rumus persamaan 1.

$$N_{gain} = \frac{\text{skor akhir} - \text{skor awal}}{\text{skor maksimum} - \text{skor awal}} \dots \dots \dots (1)$$

Nilai *Normalized Gain* yang telah diperoleh dapat dikategorisasikan menurut Meltzer (2002) pada Tabel 1.

Tabel 1. Kategorisasi *N Gain*

Nilai <i>N gain</i>	Kategori
$g < 0,3$	Rendah
$0,3 < g < 0,7$	Sedang
$g > 0,7$	Tinggi

Kategori tafsiran efektivitas, nilai *Normalized Gain* yang telah diperoleh dapat dipersentasekan dan dikategorikan menurut Hake (1999) pada Tabel 2.

pembaca meningkatkan pemahaman materinya. Diakhir sela-sela materi, disusun sebuah soal singkat yang berguna untuk mengetahui tingkat pemahaman pembaca terkait isi dari materi modul seperti pada Gambar 3.

Validasi Produk

Validasi ahli materi dilakukan oleh guru mata pelajaran teknik pemesinan gerinda di SMK N 1 Nanggulan. Validasi oleh ahli materi memiliki empat aspek penilaian, yang terdiri dari aspek kelayakan isi, bahasa, sajian dan manfaat. Hasil validasi ahli materi dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Validasi Ahli Materi

Aspek	\bar{x}	Kategori
Isi	3,77	Sangat Baik
Bahasa	4	Sangat Baik
Sajian	3,75	Sangat Baik
Manfaat	4	Sangat Baik
Rerata Seluruh Aspek	3,88	Sangat Baik

Dari validasi yang telah dilakukan ahli materi pada aspek isi memperoleh total nilai 3,77 dengan kategori sangat baik, aspek Bahasa 4 dengan kategori sangat baik, aspek sajian 3,75 dengan kategori sangat baik dan aspek manfaat 4 dengan kategori sangat baik. Secara keseluruhan rata-rata total nilai adalah 3,88 masuk pada kategori sangat baik dari segi materi.

Validasi ahli media dilakukan oleh ketua jurusan teknik pemesinan di SMK N 1 Nanggulan. Validasi oleh ahli media memiliki enam aspek penilaian, yakni aspek tampilan, isi, sajian, format, kemanfaatan, dan kegrafikan. Hasil validasi ahli media dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Validasi Ahli Media

Aspek	\bar{x}	Kategori
Tampilan	3,71	Sangat Baik
Isi	3,5	Sangat Baik
Sajian	3,67	Sangat Baik
Format	3,5	Sangat Baik
Manfaat	4	Sangat Baik
Kegrafikan	3,5	Sangat Baik
Rerata Seluruh Aspek	3,67	Sangat Baik

Dari validasi yang telah dilakukan ahli media pada aspek tampilan memperoleh total nilai 3,71 dengan kategori sangat baik, aspek isi 3,5 dengan kategori baik, aspek sajian 3,67 dengan kategori sangat baik, aspek format 3,5 dengan kategori sangat baik, aspek kemanfaatan 4 dengan kategori sangat baik, dan aspek kegrafikan 3,5 dengan kategori sangat baik. Secara keseluruhan rata-rata total nilai adalah 3,67 masuk pada kategori sangat baik dari segi media.

Validasi terhadap instrumen penelitian yang akan digunakan yaitu validasi terhadap soal *pretest – post test*. Validasi soal *pretest – post test* diberikan oleh guru pemesinan gerinda datar SMK N 1 Nanggulan. Berdasarkan hasil validasi dari validasi terhadap soal *pretest-post test* dengan hasil dapat digunakan tanpa revisi.

Uji Coba Penggunaan Produk

Uji coba penggunaan produk ini dilakukan dengan cara peserta didik mengerjakan soal *pretest* dengan bekal media pembelajaran yang sudah ada. Kemudian peserta didik melakukan pembelajaran pemesinan gerinda datar dengan menggunakan produk *e-modul* pemesinan gerinda datar dan mengerjakan soal *post test*. Uji coba produk melibatkan 34 peserta didik kelas XII jurusan teknik pemesinan.

Hasil uji coba penggunaan produk ini berupa data hasil *pretest-post test*, lalu di uji prasyarat analisis yang terdiri dari uji normalitas untuk meninjau apakah data terdistribusi dengan normal atau tidak dan uji homogenitas untuk meninjau apakah data bersifat homogen atau tidak. Uji terakhir yakni uji hipotesis yang terdiri dari uji t dan uji *normalized gain*.

Tabel 5. Rangkuman hasil *Pretest*

Jenis Data	Nilai
<i>Mean</i>	58,38
<i>Median</i>	55
Modus	55
Nilai Tertinggi	90
Nilai Terendah	30
Simpangan Baku	16,776
Varians	281,394

Tabel 6. Rangkuman hasil *Post test*

Jenis Data	Nilai
<i>Mean</i>	81,18
<i>Median</i>	80
Modus	70
Nilai Tertinggi	100
Nilai Terendah	70
Simpangan Baku	9,539
Varians	90,998

Berdasar Tabel 5 dan 6 didapati rata-rata hasil belajar sebelum menggunakan *e-modul* pemesinan gerinda datar adalah 58,38, dengan nilai tertinggi 90, nilai terendah 30, dan simpangan baku sebesar 16,776. Pada hasil belajar setelah menggunakan *e-modul* pemesinan gerinda datar, didapati nilai rata-rata hasil belajar 81,18, nilai tertinggi, nilai terendah 70, dan simpangan baku sebesar 9,539.

Uji normalitas dilakukan untuk meninjau sebaran data yang didapat terdistribusi dengan normal atau tidak, sekaligus untuk memenuhi persyaratan uji hipotesis yang akan dilakukan. Uji normalitas menggunakan uji *One Sample Kolmogorov-Smirnov*. Karakteristik yang dipakai adalah apabila hasil perhitungan pada uji *One Sample Kolmogorov-Smirnov* dengan nilai Sig. > 0,05 maka data terdistribusi dengan normal. Uji normalitas data gain hasil uji *pretest* dan *post test* dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Hasil Uji Normalitas

<i>One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test</i>		
		<i>Unstandardized Residual</i>
N		34
<i>Normal Parameters^{a,b}</i>	<i>Mean</i>	,0000000
	<i>Std. Deviation</i>	9,34339090
<i>Most Extreme Differences</i>	<i>Absolute</i>	,132
	<i>Positive</i>	,132
	<i>Negative</i>	-,101
<i>Test Statistic</i>		,132
<i>Asymp. Sig. (2-tailed)</i>		,145

Berdasarkan tabel hasil uji normalitas diatas bahwa nilai signifikansi > 0,05 sehingga hal ini menunjukkan bahwa data terdistribusi normal.

Uji homogenitas bertujuan untuk meninjau kedua tes yang dilaksanakan memiliki varians yang sama atau tidak. Karakteristik yang digunakan adalah hasil perhitungan pada uji *Levene statistic* dengan nilai signifikan > 0,05 maka data mempunyai varians homogen. Data hasil uji homogenitas data gain hasil belajar *pretest* dan *post test* dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Hasil Uji Homogenitas

Hasil Uji	<i>Levene Statistic</i>	<i>df1</i>	<i>df2</i>	Sig.
<i>Based on Mean</i>	10,007	1	66	,002

Berdasarkan tabel hasil uji homogenitas diatas, hasil uji tes memiliki signifikansi < 0,05. Hal tersebut membuktikan bahwa data mempunyai varians tidak homogen.

Uji t dilakukan untuk meninjau ada tidaknya perbedaan signifikan rata-rata hasil *pretest* dan *post test*. *Gain* skor perbedaan hasil kedua *test* tersebut dianalisis menggunakan *Independent Sample T-Test*. Hasil uji *Independent Sample T-Test* dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Hasil Uji T

f	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)
10,007	,002	-6,887	66	,000
		-6,887	52,323	,000

Data hasil tes tidak homogen, maka pengambilan keputusan berpedoman pada *equal variance not assumed*. Hasil perhitungan uji t didapati nilai signifikansi 0,000 < 0,05 yang menandakan terdapat perbedaan signifikan pada rata-rata hasil tes antara *pretest* dan *post test*.

Uji *normalized gain* dilaksanakan setelah adanya perbedaan hasil *pretest* dan *post test*. Uji *normalized gain* pada penelitian ini berfungsi untuk meninjau tingkat taraf efektivitas dari penggunaan *e-modul* pemesinan gerinda datar terhadap hasil belajar dengan membandingkan rata-rata *gain* sebenarnya dengan *gain* rata-rata

maksimum. Hasil dari uji *normalized gain* dapat dilihat pada Tabel 10.

Tabel 10. Hasil Perhitungan Skor *N Gain*

Perhitungan Skor <i>N Gain</i>	
<i>Post Test</i> (\bar{x})	81,18
<i>Pretest</i> (\bar{x})	53,38
Selisih \bar{x} (<i>Post</i> – <i>Pre</i>)	27,8
Skor Ideal (100 – <i>Pre</i>)	46,62
<i>N Gain</i> Skor	0,60
<i>N Gain</i> Skor (%)	60

Berdasarkan hasil uji *normalized gain* didapatkan skor 0,60. Berpedoman Tabel 1 maka skor *normalized gain* yang dihasilkan masuk dalam kategori sedang, selanjutnya didapatkan persentase skor *normalized gain* 60% yang masuk dalam kategori cukup efektif. Hasil tersebut menunjukkan bahwa nilai *normalized gain* yang didapatkan kategori sedang dan penggunaan *e-modul* pemesinan gerinda datar ada pada tingkat cukup efektif.

Tahap penyebaran merupakan tahapan terakhir dari rangkaian penelitian pengembangan dengan menggunakan *4D models*. Pada tahap ini peneliti melakukan penyebaran *E-modul* Pemesinan Gerinda Datar kepada guru mata pelajaran pemesinan gerinda kelas XII SMK N 1 Nanggulan dan peserta didik kelas XII TP.

Produk akhir media pembelajaran yang disusun melalui tahap pendefinisian, perancangan, pengembangan, penyebarluasan dan diperbaiki sesuai komentar dan saran dari ahli materi dan ahli media telah dinyatakan layak digunakan dalam proses pembelajaran pada mata pelajaran teknik pemesinan gerinda. Produk akhir ini menghasilkan produk media pembelajaran *E-modul* Pemesinan Gerinda Datar yang sudah baik.

Berdasar hasil penelitian yang diperoleh, media pembelajaran *E-modul* pemesinan gerinda datar terbukti efektif terhadap hasil belajar peserta didik dapat dipergunakan dalam proses pembelajaran teknik pemesinan gerinda.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Hasil penelitian pengembangan ini berupa *E-modul* Pemesinan Gerinda Datar yang dapat diakses melalui *smartphone* dengan mengunduh file lalu melakukan instalasi aplikasi *E-modul* Pemesinan Gerinda Datar.

Hasil *pretest* pada saat sebelum menggunakan *e-modul* pemesinan gerinda datar mendapatkan skor rata-rata 58,38. Hasil *post test* pada saat setelah menggunakan *e-modul* pemesinan gerinda datar mendapatkan skor rata-rata 81,18. Nilai *normalized gain* yang diperoleh hasil kedua *test* tersebut adalah 0,60 bila di kategorikan mendapatkan tingkatan sedang. Persentase *normalized gain* yang diperoleh adalah 60% berkategori cukup efektif. Maka, penggunaan *e-modul* pemesinan gerinda datar pada kelas XII mata pelajaran pemesinan gerinda datar di SMK N 1 Nanggulan dapat disimpulkan cukup efektif.

Saran

Melakukan perbaikan dan pengembangan lebih lanjut agar *e-modul* pemesinan gerinda datar memiliki ukuran yang lebih kecil sehingga mengurangi waktu *loading* saat mengunduh *e-modul* dan pemasangan pada *gadget* peserta didik. Melakukan pengembangan lebih lanjut agar penyajian *e-modul* dapat dibuat lebih interaktif lagi. Penggunaan media pembelajaran *e-modul* pemesinan gerinda datar saat proses pembelajaran pada mata pelajaran Pemesinan Gerinda perlu dilakukan karena terbukti mampu meningkatkan hasil belajar peserta didik.

DAFTAR PUSTAKA

- Atwell, A. (2023). *E-book*. Diakses tanggal 9 Mei 2023 dari <https://www.britannica.com/technology/e-book>.
- Arsyad, A. (2006). *Media Pembelajaran*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Hake, R. R. (1999). *Analyzing Change/Gain Scores*. USA: Dept of Physics Indiana University
- Siahaan, M. (2020). Dampak Pandemi Covid-19 Terhadap Dunia Pendidikan. *Jurnal Karya Ilmiah*, 20 (2), 1 - 3

- Meltzer, D.E. (2002). *The Relationship Between Mathematics Preparation and Conceptual Learning in Physics: A Possible "Hidden Variable" in Diagnostic Pretest Score*. Ames: Iowa State University Journal. Diakses tanggal 9 Mei 2023 dari http://www.physicseducation.net/docs/Addendum_on_normalized_gain.pdf.
- Sugiyono. (2012). *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R & D*. Bandung: Alfabeta.
- Suryadie. (2014). Pengembangan modul elektronik IPA terpadu tipe shared untuk siswa kelas VIII SMP/MTs. *Skripsi*, tidak dipublikasikan. UIN Sunan Kali Jaga.
- Suyitno. (2016). Pengembangan Multimedia Interaktif Pengukuran Teknik Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa SMK. *Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan*, 23 (1), 102-109.
- Thiagarajan, S., Semmel, D.S., & Semmel, M.I. (1974). *Instructional development for training teacher of exceptional children*. Bloomington Indiana: Indiana University.