



PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN ALAT PERAGA REAKSI PERLETAKAN SEDERHANA PADA MATA PELAJARAN MEKANIKA TEKNIK (STUDI KASUS SMKN 26 JAKARTA)

Nabih Naufal Mahir^{*1}, Anisah², Tuti Iriani³

^{1,2,3}Program Studi S1 Pendidikan Teknik Bangunan, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta

*Corresponding author: NabihNaufalMahir_1503618009@mhs.unj.ac.id

ABSTRACT

This research aims to develop a learning media in the form of a simple beam reaction demonstration tool for the subject of Engineering Mechanics in vocational high school. Engineering Mechanics is a fundamental subject in the Building Construction, Sanitation, and Maintenance program. The research method used in this study is the ADDIE development research model. The ADDIE model consists of five stages: Analyze, Design, Development, Implementation, and Evaluation. The developed demonstration tool design consists of a box with two hanging scales attached to a movable railing according to the distance. The scales are used to hang a beam with a load at a specific point, thereby displaying the equilibrium value of the load assumed as the result of the placement reaction force. Based on the limited trial conducted in class XI KGSP 1 at SMKN 26 Jakarta, there was an increase in students' learning outcomes by 44, and the assessment of demonstration tool by the students reached 89% with the category "excellent".

Keywords: *Demonstration Tool, Engineering Mechanics, Placement Reaction, Research and Development*

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan media pembelajaran berupa alat peraga reaksi perletakan sederhana pada mata pelajaran Mekanika Teknik di SMK. Mekanika Teknik merupakan mata pelajaran dasar di program keahlian Konstruksi Gedung, Sanitasi, dan Perawatan. Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian pengembangan dengan model ADDIE. Terdapat lima tahapan dalam model penelitian ADDIE, yaitu *Analyze, Design, Development, Implementation, dan Evaluation*. Desain alat peraga yang dikembangkan berupa kotak dengan dua buah timbangan gantung yang dipasangkan pada sebuah *railing* yang dapat dipindahkan menyesuaikan dengan jaraknya. Timbangan tersebut digantungkan balok yang diberi beban pada titik tertentu, sehingga dapat menampilkan angka kesetimbangan dari beban tersebut yang diasumsikan sebagai hasil reaksi perletakan searah gaya normal. Berdasarkan hasil uji coba terbatas yang dilakukan di kelas XI KGSP 1 SMKN 26 Jakarta, terjadi peningkatan hasil belajar peserta didik sebesar 44 dan hasil penilaian alat peraga oleh peserta didik sebesar 89% dengan kategori sangat baik.

Keywords: *Alat Peraga, Mekanika Teknik, Penelitian Pengembangan, Reaksi Perletakan*



PENDAHULUAN

Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) merupakan jenjang pendidikan formal yang bertujuan untuk menghasilkan lulusan yang berkualitas di bidangnya. Pendidikan pada SMK diharapkan mampu menghasilkan sumber daya manusia yang kompeten dan berdaya saing. SMKN 26 Jakarta merupakan salah satu sekolah kejuruan negeri yang ada di Jakarta yang memiliki program kompetensi Konstruksi Gedung, Sanitasi, dan Perawatan (KGSP). Dalam kurikulum KGSP, sebagian besar mata pelajaran berorientasi praktik, terutama mata pelajaran kejuruan, sehingga banyak praktikum dalam program kompetensi KGSP.

Mekanika Teknik merupakan salah satu mata pelajaran dasar di SMK terutama pada kompetensi keahlian KGSP SMKN 26 Jakarta (Basito et al., 2018). Mata pelajaran ini dapat dianggap sebagai mata pelajaran dasar karena dapat mempengaruhi peserta didik dalam mempelajari mata pelajaran lainnya. Berdasarkan pengamatan penulis pada peserta didik saat pembelajaran Mekanika Teknik kelas X KGSP di SMKN 26 Jakarta. Peserta didik cenderung pasif saat pembelajaran hal ini berimbas pada hasil belajar berdasarkan Penilaian Harian 2 pada materi macam-macam gaya, Hasil

yang diperoleh yaitu, sebanyak 50% peserta didik kelas X KGSP 1 dan 30 % peserta didik X KGSP 2 tidak mencapai nilai minimum yaitu 80.

Untuk menciptakan suasana belajar yang aktif dan menyenangkan dapat dilakukan dengan penggunaan alat peraga sebagai pendukung sumber belajar. Alat peraga dapat berfungsi untuk membantu guru dalam memperagakan atau mencontohkan suatu konsep ke dalam pembelajaran (Hanida et al., 2015; Kurniawan et al., 2014). Penggunaan alat peraga pada materi elemen-elemen struktur membuat suasana kelas menjadi interaktif, sehingga hasil belajar pun meningkat. Hal ini dapat dilihat dari hasil Penilaian Harian 1 untuk materi elemen-elemen struktur pada kelas X KGSP 1 sebanyak 72,2% dan X KGSP 2 sebanyak 80% peserta didik mencapai nilai minimum sebesar 80. Sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Satrijo (2017) bahwa penggunaan alat peraga kesetimbangan gaya dapat meningkatkan hasil belajar.

Materi reaksi perletakan berisikan tentang konsep sebuah struktur bangunan mencapai titik seimbangnya. Keseimbangan ini mutlak diperlukan pada suatu bangunan agar berdiri tegak. Dengan memperhitungkan reaksi perletakannya, maka dapat terbentuk keseimbangan pada



sebuah bangunan. Namun, menggambarkan kondisi keseimbangan hanya berdasarkan angka hasil perhitungan reaksi perletakan tanpa ada alat peraga dirasa sulit untuk dipahami siswa.

METODE

Metode penelitian yang digunakan adalah penelitian pengembangan model ADDIE. Model ADDIE memiliki 5 tahap pengembangan, yaitu *Analysis*, *Design*, *Development*, *Implementation*, dan *Evaluation* (Izzah et al., 2020). Keunggulan model ini terdapat pada langkah yang sistematis dan saling berkaitan dengan langkah sebelumnya. Sasaran produk dari penelitian pengembangan alat peraga ini adalah peserta didik kelas X pada mata pelajaran Mekanika Teknik di SMKN 26 Jakarta.

Penelitian ini menggunakan instrumen berupa kuesioner dengan skala likert yang memiliki gradasi dari sangat positif sampai sangat negatif (Nurdyansyah et al., 2021). Instrumen penelitian merupakan suatu alat untuk mengukur fenomena alam maupun sosial yang diamati (Nababan, 2019). Analisis data adalah tahapan kegiatan menyelidiki, mengklasifikasikan, dan memverifikasi nilai ilmiah, sosial, dan akademik dari suatu fenomena (Putra & Hariyanto, 2021). Teknik analisis data dilakukan dengan

mengumpulkan informasi dari data kuesioner yang telah disebar. Berikut merupakan rumus yang digunakan untuk menghitung data:

$$\text{Rerata Skor (\%)} = \frac{\text{Total Skor yang diperoleh}}{\text{Skor maksimum}} \times 100$$

Proses pengembangan yang dilakukan pada penelitian pengembangan ini meliputi tahap analisis, tahap perancangan, tahap pengembangan, tahap implementasi, dan tahap evaluasi. Dalam proses analisis dilakukan penyebaran kuesioner analisis kebutuhan dengan bentuk kuesioner terbuka kepada 36 peserta didik kelas XI KGSP SMKN 26 Jakarta yang telah mempelajari mata pelajaran Mekanika Teknik untuk mengetahui fenomena yang terjadi.

Proses perancangan alat peraga dilakukan dari desain 3D dengan menggunakan *SketchUp* dan penentuan dimensi awal dari alat peraga. Proses pengembangan dilakukan proses produksi alat peraga dengan *trial and error* untuk menyesuaikan bentuk dengan bahan dari desain yang telah dibuat, lalu melakukan validasi yang akan dilakukan oleh ahli media dan ahli materi. Proses implementasi dilakukan dengan melakukan uji coba terbatas yang dilakukan di kelas XI KGSP



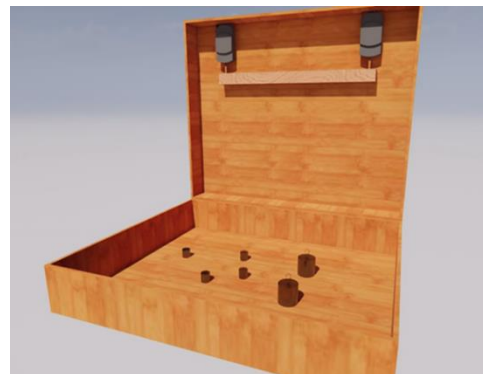
SMKN 26 Jakarta pada mata pelajaran Mekanika Teknik 2. Diberikan 5 butir soal *pretest* dan *posttest* untuk melihat apakah alat peraga yang dikembangkan dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik di kelas. Proses evaluasi dilakukan dengan memberikan lembar penilaian alat peraga oleh peserta didik untuk menilai apakah alat peraga ini dapat digunakan pada mata pelajaran Mekanika Teknik terutama pada materi reaksi perletakan sederhana, serta melihat tanggapan peserta didik terkait alat peraga yang didemonstrasikan.

HASIL

Pada proses analisis mendapatkan Hasil dari Analisis kebutuhan melalui kuesioner menunjukkan sebesar 52,75% setuju bahwa proses pembelajaran terkait materi reaksi perletakan terasa membosankan dan sebesar 85% sangat setuju pada pembelajaran reaksi perletakan memerlukan alat peraga yang dapat menggambarkan konsep dari reaksi perletakan secara nyata.

Perancangan yang dilakukan dengan menggunakan aplikasi desain 3D *SketchUp* berupa koper dengan dengan dimensi 55x50x15 cm menggunakan triplek dengan tebal 5 mm. Menggunakan balok kayu dengan dimensi 3x3 cm sepanjang 42 cm yang disimbolkan sebagai

balok. Lalu ditempelkan dua buah timbangan gantung digital yang disimbolkan sebagai perletakan yang dapat menahan beban secara vertikal. balok tersebut digantungkan pada dua buah timbangan tersebut yang nantinya pada balok tersebut akan digantungkan pula dua buah beban gantung seberat 1 kg dan 250 gr beban. Berikut merupakan hasil desain alat peraga sementara sebagai acuan dalam proses pengembangan.



Gambar 1 Desain 3D Alat Peraga

Pada proses pengembangan, terjadi perubahan dari bahan yang digunakan, karena menyesuaikan dengan bahan yang didapat. Dari segi bahan yang digunakan pada kotak mengalami perubahan, dari rangka triplek dan penutup dengan triplek 5 mm menjadi rangka kayu jati belanda setebal 10 mm dan di tutup dengan triplek 9 mm. Hal ini dilakukan agar kotak menjadi lebih awet untuk menahan beban saat disimpan. Bobot kotak alat peraga ini seberat 6 kg, bobot tersebut sudah termasuk beban 1 kg dan 250 kg di dalamnya.



Timbangan sebagai perletakan tidak ditempelkan pada rangka, namun dipasangkan ke *rail sliding* agar timbangan dapat digeser sesuai dengan kebutuhan yang diperlukan pada saat pembelajaran. Balok kayu yang dirancang berubah menjadi dua buah *rail sliding* yang direkatkan, sehingga titik perletakan dan titik beban pada balok dapat disesuaikan sesuai dengan kebutuhan. Beban gantung seberat 1 kg terbagi kedalam 9 buah piringan seberat 100 gr dan 1 penggantung seberat 100 gr, lalu beban seberat 250 gr juga terbagi 1 buah penggantung 50 gr, 3 buah piringan 50 gr, 2 buah piringan 20 gr, dan 1 buah piringan 10 gr.

Perubahan ini terjadi berdasarkan *Trial and Error* yang dilakukan pada saat proses pengembangan berlangsung. Perubahan dilakukan agar alat peraga dapat digunakan dalam berbagai kondisi pembebanan. Berikut merupakan hasil alat peraga yang telah dibuat.



Gambar 2 Hasil Alat Peraga

Kemudian alat peraga yang telah jadi dilakukan validasi oleh dua ahli materi dan dua ahli media. Hasil validasi menurut ahli materi dengan persentase rata-rata sebesar 96% dengan kategori sangat layak dan hasil validasi menurut ahli media sebesar 96% dengan kategori sangat layak. Terdapat beberapa catatan yang diberikan oleh ahli media yang perlu diperbaiki, seperti menambahkan *cover* media, panduan penggunaan, dan menghaluskan permukaan alat peraga dengan pennis.

Berikutnya, telah dilakukan uji coba terbatas pada kelas XI KGSP 1 SMKN 26 Jakarta sebanyak 15 peserta didik. Terjadi peningkatan hasil belajar yang terlihat dari peningkatan rata-rata hasil *pretest* dan *posttest* sebesar 44. Proses evaluasi dilakukan setelah pengisian *posttest* selesai, diberikan lembar penilaian alat peraga oleh peserta didik sebagai evaluasi. Hasil penilaian alat peraga oleh peserta didik memiliki persentase sebesar 88,8% dengan kategori sangat baik.

PEMBAHASAN

Alat peraga yang telah jadi kemudian diuji coba apakah alat peraga tersebut sudah sesuai dengan konsep reaksi perletakan. Percobaan dilakukan sebanyak 8 kali pembebanan yang berbeda dengan



panjang balok 40 cm. Uji coba dilakukan dengan membandingkan hasil angka pada timbangan dan rumus perhitungan reaksi perletakan sederhana. Rumus yang digunakan dalam uji coba ini adalah $\Sigma M = 0$. Rumus ini digunakan untuk mencari angka hasil reaksi perletakan yang searah dengan gaya normal gravitasi atau searah vertikal, lalu menggunakan $\Sigma V = 0$ sebagai rumus kontrol. Berikut merupakan tabel hasil uji coba yang telah dilakukan.

Tabel titik beban 1 kg dan 0,25 kg pada balok sepanjang 40 cm.

Panjang balok (cm)	Jarak Kiri 1 (cm)	Jarak Kanan 1 (cm)	Beban 1 (kg)	Jarak Kiri 2 (cm)	Jarak Kanan 2 (cm)	Beban 2 (kg)
40	10	30	1	30	10	0,25
40	15	25	1	25	15	0,25
40	5	35	1	35	5	0,25
40	10	30	1	15	25	0,25
40	15	25	1	10	30	0,25
40	17,5	22,5	1	22,5	17,5	0,25
40	35	5	1	30	10	0,25
40	12,5	27,5	1	22,5	17,5	0,25

Tabel 1 Titik Beban Pada Balok

Tabel perbandingan hasil perhitungan menggunakan rumus dan uji coba.

Rumus		Percobaan		Kontrol
Kiri	Kanan	Kiri	Kanan	
0,813	0,438	0,81	0,44	1,25
0,719	0,531	0,72	0,525	1,245
0,906	0,344	0,905	0,345	1,25
0,906	0,344	0,91	0,34	1,25
0,813	0,438	0,815	0,44	1,255
0,672	0,578	0,67	0,585	1,255
0,188	1,063	0,19	1,06	1,25
0,797	0,453	0,8	0,455	1,255

Tabel 2 Perbandingan Hasil Perhitungan dan Percobaan

Dari hasil percobaan diatas, terlihat bahwa angka yang ditunjukkan oleh timbangan dengan hasil perhitungan terdapat perbedaan. Perbedaan tersebut terjadi akibat tingkat keakuratan timbangan yang hanya sampai dengan 5 gr atau 0,005 kg untuk berat 0-10 kg. Dengan penggunaan dua buah timbangan, maka tingkat keakuratannya hanya sampai dengan 10 gr atau 0,01 kg untuk berat 0-10 kg.

Tabel persentase perbedaan antara hasil perhitungan dengan uji coba

Persentase	
Kiri	Kanan
0%	-1%
0%	1%
0%	0%
0%	1%
0%	-1%
0%	-1%
-1%	0%
0%	0%

Tabel 3 Persentase Perbedaan Hasil Perhitungan dan Uji Coba

Hal ini membuat perbedaan angka terhadap hasil perhitungan dengan hasil timbangan. Namun perbedaan angka tersebut dapat ditolerir karena hanya berbeda 1% dari hasil perhitungan. Perbedaan tersebut terjadi akibat perbedaan tingkat pembulatan angka pada timbangan dan perhitungan. Hasil uji coba alat secara mandiri menunjukkan bahwa alat peraga



yang telah dibuat dapat menunjukkan hasil reaksi perletakan yang sesuai dengan hasil perhitungan menggunakan rumus.

Uji validasi materi dilakukan oleh Ibu Siti Latifah sebagai guru pengampu Mekanika Teknik di SMKN 58 Jakarta dan Bapak Muhammad Rizki sebagai guru pengampu Mekanika Teknik di SMKN 1

Jakarta. Validasi dilakukan dengan mengisi instrumen validasi materi yang terdiri dari 12 butir pernyataan. Hasil validasi yang dilakukan oleh ahli materi mendapatkan persentase rata-rata sebesar 96% dengan kategori sangat layak.

Uji Validasi media dilakukan oleh Bapak Muhammad Fahd Indrawan, M.Pd selaku guru matematika SMPN 29 Jakarta dan Ibu Diana Ariani, M.Pd selaku dosen Teknologi Pendidikan Universitas Negeri Jakarta. Validasi dilakukan dengan mengisi instrumen validasi media yang terdiri dari 19 butir pernyataan. Hasil validasi yang dilakukan oleh ahli media mendapatkan persentase rata-rata sebesar 96% dengan kategori sangat layak dan beberapa catatan perbaikan.

Revisi Produk dilakukan berdasarkan catatan dan saran yang diberikan oleh para ahli terhadap produk yang dikembangkan. Berikut merupakan perbandingan produk sebelum dan sesudah revisi:

No.	Sebelum Revisi	Sesudah Revisi
1	Belum memiliki panduan penggunaan	Menambahkan panduan penggunaan
2	Permukaan kasar	Sudah dipernis dan halus
3	Belum memiliki tempat penyimpanan perangkat pendukung	Menambahkan tempat penyimpanan perangkat pendukung
4	Tampilan terlalu polos sehingga kurang menarik dan tidak memiliki identitas	Menambahkan stiker berisi nama alat peraga serta pembuat yang berlatarbelakang siluet konstruksi yang menggambarkan Teknik Sipil

Tabel 4 Tabel Sebelum dan Sesudah Revisi



Pada proses Implementasi melakukan uji coba terbatas yang dilakukan di kelas XI KGSP 1 SMKN 26 Jakarta, Uji coba terbatas dilakukan dengan memberikan soal *pretest* sebanyak 5 butir, lalu melakukan proses pembelajaran dengan menggunakan alat peraga reaksi perletakan sederhana yang telah dibuat. Setelah selesai pembelajaran diberikan soal *posttest* sebanyak 5 butir. Berikut merupakan tabel hasil *pretest* dan *posttest* yang telah dilakukan.

No.	Nama	Pretest	Posttest
1	A W	100	100
2	F B A	80	100
3	A I F	80	100
4	F F	80	100
5	Y A M	60	100
6	F R M	60	100
7	V Y	40	80
8	J M H	20	80
9	S A	20	100
10	A P	20	80
11	M R E F	20	80
12	A E S N	20	80
13	S R	20	80
14	E A	20	80
15	G S	20	60
Rata-Rata		44	88

Tabel 5 Hasil Pretest dan Posttest

Tabel di atas menunjukkan hasil *pretest* dan *posttest* peserta didik. Dari uji coba terbatas diperoleh hasil rata-rata pada *pretest* sebesar 44, dan hasil rata-rata pada *posttest* sebesar 88. Terjadi peningkatan rata-rata nilai sebesar 44. Berdasarkan hasil tersebut, dapat disimpulkan bahwa alat

peraga reaksi perletakana sederhana dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik.

Tahap evaluasi dilakukan setelah peserta didik mengerjakan soal *posttest*. Peserta didik diberikan lembar penilaian alat peraga untuk menilai alat peraga reaksi perletakan sederhana berdasarkan aspek materi, penggunaan, dan ketertarikan. Berikut merupakan hasil penilaian yang dilakukan oleh peserta didik.

No.	Pernyataan	Persentase	Kategori
A	Materi		
1	Alat Peraga membantu dalam menjelaskan konsep materi	92%	Sangat Baik
2	Alat peraga dapat memberikan contoh nyata reaksi perletakan	94%	Sangat Baik
3	Alat peraga mendorong keingintahuan saya	88%	Sangat Baik
4	Alat peraga dapat meningkatkan pemahaman saya terkait reaksi perletakan	94%	Sangat Baik
5	Alat peraga dapat menunjukkan konsep reaksi perletakan secara jelas	88%	Sangat Baik
B	Penggunaan		



6	Alat peraga mudah untuk digunakan	90%	Sangat Baik
7	Alat peraga mudah untuk disusun dan dirakit	92%	Sangat Baik
8	Alat peraga mudah untuk disimpan	82%	Sangat Baik
9	Alat peraga mudah saat dibawa	80%	Baik
10	Alat peraga memiliki konstruksi yang kokoh	84%	Sangat Baik
C	Ketertarikan		
11	Dengan menggunakan alat peraga membuat saya tertarik dalam mempelajari reaksi perletakan	92%	Sangat Baik
12	Penggunaan alat peraga dapat menarik perhatian saya saat kegiatan belajar	92%	Sangat Baik
13	Saya tertarik untuk menggunakan alat peraga	86%	Sangat Baik
14	Dengan adanya alat peraga membuat mudah mengerti	90%	Sangat Baik
15	Tampilan alat peraga menarik	88%	Sangat Baik

Tabel 6 Hasil Penilaian Alah Peraga oleh Peserta Didik

Berdasarkan tabel di atas menyatakan bahwa persentase rata-rata penilaian alat peraga reaksi perletakan sederhana yang dilakukan oleh peserta didik adalah sebesar 89% dengan kategori sangat baik.

KESIMPULAN

Alat peraga yang telah dikembangkan dapat menyimulasikan konsep reaksi perletakan ke contoh nyata. Dengan menunjukkan hasil sebesar 99% akurat seperti perhitungan dengan konsep, dapat dikatakan bahwa alat peraga yang dikembangkan dapat digunakan sebagai media dalam menjelaskan dan mencontohkan reaksi perletakan. Diperkuat dengan hasil validasi materi dan validasi media dengan kategori sangat layak, lalu hasil uji coba terbatas yang dilakukan pada peserta didik kelas XI KGSP 1 SMKN 26 Jakarta menunjukkan peningkatan hasil belajar sebesar 44. Penilaian alat peraga reaksi perletakan sederhana oleh peserta didik mendapatkan hasil sebesar 88% dengan kategori sangat baik untuk alat peraga reaksi perletakan sederhana yang telah dikembangkan.

Penggunaan alat peraga perlu diperhatikan titik tumpuan dan bebannya agar hasil angka yang dihasilkan oleh



timbangan sesuai dengan perhitungan. Namun, alat peraga reaksi perletakan masih dapat dikembangkan lebih lanjut. Sehingga tidak terbatas hanya pada perletakan sederhana dengan gaya normal vertikal pada statis tertentu saja. Alat peraga tersebut dapat dikembangkan lebih jauh lagi sehingga dapat digunakan tidak hanya di sekolah namun juga dapat digunakan dalam perguruan tinggi. Terutama pada bagian statis tak tentu yang memiliki lebih dari 2 perletakan.

DAFTAR PUSTAKA

- Basito, M. D., Arthur, R., & Daryati, D. (2018). Hubungan Efikasi Diri Terhadap Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Siswa SMK Program Keahlian Teknik Bangunan Pada Mata Pelajaran Mekanika Teknik. *Jurnal PenSil*, 7(1), 21–34. <https://doi.org/10.21009/pensil.7.1.3>
- Hanida, E. Y., Iriani, T., & Arthur, R. (2015). Pengembangan Media Pembelajaran Multimedia Interaktif CAI Pada Mata Pelajaran Mekanika Teknik Kelas X Di SMK Negeri 1 Jakarta. *Jurnal PenSil*, 4(2), 92–103. <https://doi.org/10.21009/jpensil.v4i2.9879>
- Izzah, L., Adhani, D. N., & Fitroh, S. F. (2020). Pengembangan Media Buku Dongeng Fabel untuk Mengenalkan Keaksaraan Anak Usia 5-6 Tahun Di Wonorejo Glagah. *Jurnal PG-PAUD Trunojoyo : Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Anak Usia Dini*, 7(2), 62–68. <https://doi.org/10.21107/pgpauddrunojoyo.v7i2.8856>
- Kurniawan, A., Rahardjo, W. D., & Basyirun. (2014). Pengembangan media pembelajaran fluid circuit system experiment pada mata kuliah mekanika fluida dengan pokok pembahasan pengukuran kerugian aliran fluida. *Journal of Mechanical Engineering Learning*, 3(2), 78–85.
- Nababan, S. A. (2019). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Berbasis Pendekatan Matematika Realistik Siswa SD Negeri Gunong Kleng. *Bina Gogik: Jurnal Ilmiah Pendidikan Sekolah Dasar*, 6(2), 75–82. perangkat pembelajaran, pendekatan matematika realistik, kemampuan berpikir kritis Abstract
- Nurdyansyah, Udin, B., & Alfian Rosid, M. (2021). Pengembangan Media Alat Peraga Edukatif Interaktif (APEI) Laboratorium Bengkel Belajar Berbasis Custom By User. *Jurnal Teknologi Pendidikan*, 6(1), 54–71. <https://doi.org/10.32832/educate.v6i1.4047>



Putra, Y. A., & Hariyanto, V. L. (2021).
Pengembangan Modul Pembelajaran
Mekanika Teknik Untuk Smk Kelas X
Kompetensi Keahlian Desain
Permodelan Dan Informasi Bangunan.
Jurnal Pendidikan Teknik Sipil, 3(1),
54–68.
<https://doi.org/10.21831/jpts.v3i1.418>
87

Satrijo, D., & Fitrianto, F. (2017).
Pengaruh Penggunaan Alat Peraga
Statika Terhadap Pemahaman
Mahasiswa pada Mata Kuliah
Mekanika Statika Struktur. *Rotasi*,
19(2), 68.
<https://doi.org/10.14710/rotasi.19.2.68-71>