

**ALAT PERAGA HIDROLIKA UNTUK PEMBELAJARAN**

**HUKUM PASCAL DI SMA**

**Skripsi**

Disusun untuk melengkapi syarat-syarat guna memperoleh gelar Sarjana

Pendidikan



**NUR LAILI YUNARA**

**3215153866**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA**

**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM**

**UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA**

**2020**

PERSETUJUAN PANITIA UJIAN SKRIPSI

ALAT PERAGA HIDROLIKA UNTUK PEMBELAJARAN HUKUM PASCAL DI SMA

Nama : Nur Laili Yunara  
No. Registrasi : 3215153866  
Program Studi : Pendidikan Fisika

Nama	Tanda tangan	Tanggal
<b>Penanggung Jawab</b>		
Dekan <u>Dr. Adisyahputra, M.S.</u> NIP. 19601111 198703 1 003		20/02/2020
<b>Wakil Penanggung Jawab</b>		
Wakil Dekan I <u>Dr. Muktiningsih N, M.Si</u> NIP. 19640511 198903 2 001		27/02/2020
Ketua <u>Prof. Dr. I Made Astra, M.Si</u> NIP. 19581212 198403 1 004		13/02/2020
Sekretaris <u>Fauzi Bakri, S.Pd, M.Si</u> NIP. 19710716 199803 1 002		17/02/2020
<b>Anggota</b>		
Pembimbing I <u>Dr. Bambang Heru Iswanto, M.Si</u> NIP. 19680401 199403 1 002		18/02/2020
Pembimbing II <u>Dr. Anggara Budi Susila, M.Si</u> NIP. 19601001 199203 1 001		17/02/2020
Penguji <u>Drs. Siswoyo, M.Pd</u> NIP. 19640604 199102 1 001		17/02/2020

Dinyatakan lulus ujian skripsi pada tanggal: 10 Februari 2020

## HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan di bawah ini, mahasiswa Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Jakarta.

Nama : Nur Laili Yunara  
No. Registrasi : 3215153866  
Program Studi : Pendidikan Fisika

Menyatakan bahwa skripsi yang saya buat dengan judul "**Alat Peraga Hidrolika Untuk Pembelajaran Hukum Pascal Di SMA**" adalah:

1. Dibuat dan diselesaikan oleh saya sendiri berdasarkan data yang diperoleh dari hasil penelitian pada bulan Agustus 2019.
2. Bukan merupakan duplikasi skripsi yang pernah dibuat oleh orang lain dan bukan terjemahan karya tulis orang lain.

Pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya dan saya bersedia menanggung segala akibat yang timbul jika pernyataan saya tidak benar.

Jakarta, 18 Februari 2020  
Yang Membuat Pernyataan

  
  
Nur Laili Yunara



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN  
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA  
UPT PERPUSTAKAAN

Jalan Rawamangun Muka Jakarta 13220  
Telepon/Faksimili: 021-4894221  
Laman: [lib.unj.ac.id](http://lib.unj.ac.id)

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI  
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademika Universitas Negeri Jakarta, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Nur Laili Yunara  
NIM : 3215153866  
Fakultas/Prodi : Pendidikan Fisika  
Alamat email : Nurlailiyunara1997@gmail.com

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada UPT Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah:

Skripsi  Tesis  Disertasi  Lain-lain (.....)

yang berjudul :

Alat Peraga Hidrolika Untuk Pembelajaran Hukum Pascal di SMA.

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini UPT Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta berhak menyimpan, mengalihmediakan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di internet atau media lain secara *fulltext* untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 27 Februari 2020

Penulis :

( Nur Laili Yunara )  
nama dan tanda tangan

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kami persembahkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa, karena berkat rahmat dan karunia-Nya semata, penulis mampu menyelesaikan penyusunan skripsi ini berjudul “Alat Peraga Hidrolika Untuk Pembelajaran Hukum Pascal di SMA”.

Penyusunan skripsi ini dapat selesai dengan baik berkat dukungan dari banyak pihak. Untuk itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada: Dr.rer.nat.Bambang Heru Iswanto, M.Si selaku Dosen Pembimbing I, Dr. Anggara Budi Susila, M.Si selaku Dosen Pembimbing II, Umiatin, M.Si selaku Validator Ahli Media, Dr. Hadi Nasbey, S.Pd, M.Si selaku Validator Ahli Materi, Dr. Esmar Budi, M.T selaku koordinator Program Studi Pendidikan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Jakarta, Bapak dan Ibu Dosen Fisika atas segala ilmu dan bimbingannya. Orang tua yang sudah memberikan doa, dan dukungan yang selalu tercurah selama ini.

Penulis menyadari skripsi ini tidak luput dari berbagai kekurangan. Penulis mengharapkan saran dan kritik demi kesempurnaan dan perbaikannya sehingga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi bidang pendidikan dan penerapan dilapangan serta bisa dikembangkan lagi lebih lanjut. Aamiin.

Jakarta, Februari 2020

Penulis

## ABSTRAK

**Nur Laili Yunara, 2020** “Alat Peraga Hidrolika Untuk Pembelajaran Hukum Pascal di SMA”. **Skripsi**. Jakarta: Universitas Negeri Jakarta.

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan alat peraga hidrolika materi hukum Pascal yang layak digunakan untuk pembelajaran fisika di SMA. Uji produk dilakukan di SMAN 77 Jakarta. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode R & D (*Research and Development*), dan mengacu pada model ADDIE yang meliputi tahapan analisis, desain, pengembangan, implementasi, dan evaluasi sedangkan pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan angket, dan test. Berdasarkan uji kelayakan oleh para ahli didapatkan penilaian ahli media sebesar 88.88 % dan ahli materi sebesar 84.72 %. Hasil dari uji coba lapangan menunjukkan peningkatan pengetahuan dengan interpretasi sedang diperoleh uji gain ternormalisasi sebesar 0,59. Dengan demikian alat peraga hidrolika untuk pembelajaran hukum Pascal di SMA berdasarkan uji kelayakan dinyatakan layak.

**Kata kunci:** *Alat Peraga; Hidrolika; Hukum Pascal*



## ABSTRACT

**Nur Laili Yunara, 2020 "Hydraulic Aid for Teaching Pascal's Law in High School". Essay. Jakarta: Jakarta State University.**

This research aims to generate a decent product of hydraulic aid of Pascal's Law to use for teaching physics in high school. This research used R&D (Research and Development) method as research method and referred to ADDIE model which is covering analysis, design, development, implementation and evaluation while data collection is done using a questionnaire, and the test. According to the feasibility study of experts, assessment is obtained in the amount of 88.88 % from media expert and 84.72 % from material expert. The result of field testing shows knowledge enhancement with interpretation is being obtained by Gain Test for normality in the amount of 0.59. Therefore, the hydraulic aid for teaching Pascal's Law in high school is stated decent based on the feasibility study of experts.

**Keywords:** teaching aid; hydraulic; Pascal's Law



## DAFTAR ISI

<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>i</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>ii</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>iii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>vi</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>vii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>viii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Fokus Penelitian.....	6
C. Rumusan Masalah.....	6
D. Tujuan Penelitian.....	6
E. Manfaat Hasil Penelitian.....	6
<b>BAB II KAJIAN TEORITIK</b> .....	<b>7</b>
A. Alat Peraga.....	7
B. Hidrolika dan Komponen Lainnya.....	10
C. Hukum Pascal.....	12
D. Penelitian Yang Relevan.....	16
E. Kerangka Berpikir.....	20
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b> .....	<b>22</b>
A. Tujuan Operasional Penelitian.....	22
B. Tempat dan Waktu Penelitian.....	22
C. Desain Media Pembelajaran.....	23
<b>BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN</b> .....	<b>41</b>
A. Deskripsi Pengembangan Produk.....	41
B. Hasil Ujicoba Alat Peraga Hidrolika.....	44
C. Uji Kelayakkan Alat Peraga Hidrolika.....	54
D. Hasil Ujicoba Kelayakkan di Sekolah.....	60
E. Pembahasan.....	61
<b>BAB V KESIMPULAN, IMPLIKASI DAN SARAN</b> .....	<b>67</b>
A. Kesimpulan.....	67
B. Implikasi.....	67



C. Saran.....	67
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>69</b>



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Arduino Uno.....	11
Gambar 2.2 Pompa Hidrolik.....	15
Gambar 2.3 Pompa Hidrolik.....	16
Gambar 3.1 Skema Model ADDIE.....	23
Gambar 3.2 Desain alat dan alat peraga peneliti terdahulu.....	26
Gambar 3.3 Desain alat peraga hidrolika.....	28
Gambar 4.1 Satu set alat peraga hidrolika.....	42
Gambar 4.2 Grafik Tekanan Pipa Besar Dengan Massa 1550 gram.....	45
Gambar 4.3 Grafik Tekanan Pipa Kecil Dengan Massa 1500 gram.....	46
Gambar 4.4 Grafik Tekanan Pipa Besar Dengan Massa 1600 gram.....	48
Gambar 4.5 Grafik Tekanan Pipa Kecil Dengan Massa 1500 gram.....	49
Gambar 4.6 Grafik Tekanan Pipa Besar Dengan Massa 1650 gram.....	50
Gambar 4.7 Grafik Tekanan Pipa Kecil Dengan Massa 1600 gram.....	51
Gambar 4.8 Grafik Hubungan Massa Dengan Tekanan di Pipa Besar.....	52
Gambar 4.9 Grafik Hubungan Massa Dengan Tekanan di Pipa Kecil.....	53
Gambar 4.10 Diagram Hasil Uji Validasi Oleh Ahli Materi.....	55
Gambar 4.11 Diagram Hasil Uji Validasi Oleh Ahli Media.....	56
Gambar 4.12 Diagram Hasil Uji Validasi Oleh Guru.....	58
Gambar 4.13 Diagram Hasil Uji Lapangan Oleh Peserta Didik.....	59
Gambar 4.14 Diagram Nilai Rata-Rata Pre-Test dan Post-Test.....	60

## DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Indikator pembelajaran materi fluida statis.....	24
Tabel 3.2 Perbedaan alat peraga terdahulu dan sekarang .....	25
Tabel 3.3 Kisi-Kisi Instrumen Analisis Kebutuhan Wawancara guru.....	30
Tabel 3.4 Kisi-Kisi Instrumen Analisis Kebutuhan siswa .....	31
Tabel 3.5 Kisi-Kisi Instrumen Uji Kelayakan Ahli Media .....	32
Tabel 3.6 Kisi-Kisi Instrumen Uji Kelayakan Ahli Materi .....	33
Tabel 3.7 Kisi-Kisi Instrumen Ujicoba kepada guru fisika.....	34
Tabel 3.8 Kisi-Kisi Instrumen Ujicoba kepada siswa.....	35
Tabel 3.9 Penskoran Instrumen Penelitian.....	39
Tabel 3.10 Interpretasi hasil skor skala likert .....	39
Tabel 3.11 presentase dan interpretasi .....	40
Tabel 4.1 Data Percobaan 1 Tekanan Pipa Besar Dengan Massa 1550 gram....	45
Tabel 4.2 Data Percobaan 1 Tekanan Pipa Kecil Dengan Massa 1500 gram ....	46
Tabel 4.3 Data Percobaan 2 Tekanan Pipa Besar Dengan Massa 1600 gram....	47
Tabel 4.4 Data Percobaan 2 Tekanan Pipa Kecil Dengan Massa 1500 gram ....	48
Tabel 4.5 Data Percobaan 3 Tekanan Pipa Besar Dengan Massa 1650 gram....	49
Tabel 4.6 Data Percobaan 3 Tekanan Pipa Kecil Dengan Massa 1600 gram....	50
Tabel 4.7 Hubungan Massa Dengan Tekanan Di Pipa Besar .....	52
Tabel 4.8 Hubungan Massa Dengan Tekanan Di Pipa Kecil.....	53
Tabel 4.9 Hasil Validasi Ahli Materi .....	54
Tabel 4.10 Hasil Validasi Ahli Media.....	56
Tabel 4.11 Hasil Ujicoba Lapangan Guru Fisika SMA .....	57
Tabel 4.12 Hasil Ujicoba Lapangan peserta didik .....	59
Tabel 4.13 Hasil N-Gain.....	60

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Wawancara Guru .....	72
Lampiran 2. Analisis Kebutuhan.....	75
Lampiran 3. Instrumen Uji Validasi Oleh Ahli Materi .....	77
Lampiran 4. Rekapitulasi Data Hasil Validasi Oleh Ahli Materi .....	79
Lampiran 5. Instrumen Uji Validasi oleh Ahli Materi.....	80
Lampiran 6. Rekapitulasi Data Hasil Validasi Oleh Ahli Media.....	82
Lampiran 7. Hasil Ujicoba Lapangan Kepada Guru Fisika.....	83
Lampiran 8. Rekapitulasi Data Ujicoba Lapangan Kepada Guru Fisika.....	85
Lampiran 9. Hasil Ujicoba Lapangan Kepada Peserta didik .....	86
Lampiran 10. Rekapitulasi Data Ujicoba Lapangan Kepada Peserta didik .....	88
Lampiran 11. Pemrograman Sensor Tekanan .....	89
Lampiran 12. Kisi-kisi soal pretest, posttest oleh peserta didik.....	93
Lampiran 13. Hasil Pretest, posttest, N-gain.....	99
Lampiran 14. Surat Permohonana Izin Penelitian.....	100
Lampiran 15. Surat Keterangan Penelitian .....	101
Lampiran 16. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) .....	102
Lampiran 17. Lembar Kerja Siswa (LKS) .....	113
Lampiran 18. Dokumentasi Penelitian.....	120