

**KAJIAN TERHADAP SENI MENGAJAR HUKUM
NEWTON YANG DILAKUKAN OLEH WALTER
LEWIN
SKRIPSI**

Untuk memenuhi sebagian persyaratan mencapai derajat Sarjana S-1

Program Studi Pendidikan Fisika



Diajukan Oleh :

Ngazuma Faila Sufah

15690040

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

Kepada

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA**

2022



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA
FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN
Jl. Marsda Adisucipto Telp. (0274) 513056 Fax. (0274) 586117 Yogyakarta 55281

PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Nomor : B-2251/Un.02/DT/PP.00.9/08/2022

Tugas Akhir dengan judul : Kajian terhadap Seni Mengajar Hukum Newton yang dilakukan oleh Walter Lewin

yang dipersiapkan dan disusun oleh:

Nama : NGAZUMA FAILA SUFAH
Nomor Induk Mahasiswa : 15690040
Telah diujikan pada : Rabu, 10 Agustus 2022
Nilai ujian Tugas Akhir : A-

dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

TIM UJIAN TUGAS AKHIR



Ketua Sidang

Rachmad Resmiyanto, S.Si., M.Sc.
SIGNED

Valid ID: 63047cebb3776



Penguji I

Drs. Nur Untoro, M.Si.
SIGNED

Valid ID: 6304cfdff2491



Penguji II

Joko Purwanto, S.Si., M.Sc.
SIGNED

Valid ID: 63054d45a4eaf



Yogyakarta, 10 Agustus 2022
UIN Sunan Kalijaga
Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan
Prof. Dr. Hj. Sri Sumarni, M.Pd.
SIGNED

Valid ID: 6305db9e43814

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Ngazuma Faila Sufah

NIM : 15690040

Program Studi : Pendidikan Fisika

Fakultas : Ilmu Tarbiyah dan Keguruan

Menyatakan bahwa skripsi yang saya susun sebagai syarat memperoleh gelar sarjana, yang berjudul: **“Kajian Terhadap Seni Mengajar Hukum Newton Yang Dilakukan Oleh Walter Lewin”** merupakan hasil karya tulis saya sendiri. Adapun bagian-bagian tertentu dalam penulisan skripsi ini saya kutip dari hasil karya orang lain yang telah dituliskan sumbernya secara jelas sesuai dengan norma, kaidah, dan etika dalam penulisan ilmiah. Apabila terbukti pernyataan ini tidak benar, saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan peraturan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat agar dapat dimaklumi dan digunakan sebagaimana seharusnya.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Yogyakarta, 5 Agustus 2022



Ngazuma Faila Sufah
NIM.15690040

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Hal : Persetujuan Skripsi

Lamp : 1 Bendel Skripsi

Kepada

Yth. Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan

UIN Sunan Kalijaga

Yogyakarta

Assalamu'alaikum wr. wb.

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi Saudara:

Nama : Ngazuma Faila Sufah

NIM : 15690040

Judul Skripsi : Kajian Terhadap Seni Mengajar Hukum Newton yang Dilakukan
Oleh Walter Lewin

sudah dapat diajukan kembali kepada Program Studi Pendidikan Fisika Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam Pendidikan Fisika.

Dengan ini kami mengharap agar skripsi/tugas akhir Saudara tersebut di atas dapat segera dimunaqsyahkan. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum wr. wb

Yogyakarta, 21 Juli 2022
Pembimbing,



Rachmad Resmiyanto, S.Si., M.Sc.
NIP. 19820322 201503 1 002

HALAMAN PERSEMBAHAN

Dengan Rahmat Allah SWT yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang. Saya mempersembahkan karya ini untuk Bapak dan Ibuku tercinta, serta saudara-saudaraku yang tersayang yang selalu memberikan dukungan dan mendoakanku agar sukses dan menjadi orang yang lebih baik lagi.



MOTTO

“Selalu berusaha, pantang putus asa, dan bersyukur dalam menjalani kehidupan”

(Penulis)

Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan. Maka apabila kamu telah selesai (dari sesuatu urusan), kerjakanlah dengan sungguh-sungguh (urusan) yang lain, dan hanya kepada Tuhanmulah hendaknya kamu berharap.

(QS. Al-Insyirah: 6-8)



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Segala puji bagi Allah SWT, dan sholawat serta salam semoga selalu tercurah kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW. Atas doa dan dukungan dari orang-orang tercinta, akhirnya skripsi dengan judul “Kajian Seni Mengajar Hukum Newton yang Dilakukan Oleh Walter Lewin” dapat diselesaikan dengan baik. Oleh karena itu dengan penuh rasa syukur dan terima kasih saya haturkan kepada:

1. Bapak dan Ibu yang tercinta, yang telah memberikan dukungan moril dan materi kepada saya dan tidak henti-hentinya mendoakan kesuksesan saya.
2. Dr. Hj. Sri Sumarni, M.Pd selaku Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
3. Drs. Nur Untoro, M.Si selaku Ketua Program Studi Pendidikan Fisika UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
4. Dr. Murtono, M.Si. selaku Dosen Pembimbing Akademik Program Studi Pendidikan Fisika UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
5. Rachmad Resmiyanto, S.Si., M.Sc. selaku Dosen Pembimbing Skripsi, yang telah sabar dalam memberikan motivasi, arahan dan bimbingan, serta berbagi ilmu kepada penulis sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.
6. Drs. Nur Untoro, M.Si. selaku Dosen Penguji Skripsi yang telah mengarahkan dan berbagi ilmu dengan penulis.

7. Joko Purwanto, S.Si., M.Sc. selaku Dosen Penguji Skripsi, yang telah mengarahkan dan berbagi ilmu dengan penulis.
8. Bapak dan Ibu dosen Pendidikan Fisika Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta, yang telah berbagi ilmu, dan mengajar saya dengan tulus dan ikhlas agar saya menjadi orang yang lebih baik lagi.
9. Teruntuk sahabat-sahabatku Tari, Kafa, Uyun dan Nuri yang selalu memberi dukungan, motivasi dan bantuan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
10. Teman-temanku Pendidikan Fisika 2015 yang tersayang, terima kasih kalian ada disaat sedih maupun senang, kenangan ini tidak akan terlupakan

Terima kasih yang sebesar-besarnya untuk kalian semua. Semoga skripsi ini dapat berguna dan bermanfaat untuk kemajuan ilmu pengetahuan. Aamiin Yarobbal ‘alamin.

Wassalamualaikum Wr.Wb

Yogyakarta, 5 Agustus 2022

Penulis

Ngazuma Faila Sufah

KAJIAN TERHADAP SENI MENGAJAR HUKUM NEWTON YANG DILAKUKAN OLEH WALTER LEWIN

Ngazuma Failsa Sufah
15690040

INTISARI

Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan bagaimana seni mengajar Hukum Newton yang dilakukan oleh Walter Lewin dalam serial kuliah mekanika klasiknya. Jenis penelitian ini adalah penelitian kepustakaan. Validitas data yang digunakan adalah triangulasi sumber dengan metode analisis isi. Penerapan metode ini dilakukan dengan tiga langkah yaitu (1) Membuat transkrip (dialog) dari video pembelajaran Hukum Newton yang dilakukan oleh Walter Lewin, (2) Menganalisis video dengan cara menonton video secara berulang kali sambil menyimak transkrip, (3) Menuangkan analisis dalam bentuk tulisan yang dibagi menjadi 5 bagian yaitu gambaran umum, silabus, demonstrasi yang dilakukan dalam kegiatan pembelajaran, pola pembelajaran Hukum Newton, dan analisis pedagogis.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa seni mengajar Hukum Newton Walter Lewin adalah pembawaan pengajarannya dengan menggunakan pendekatan konservatif (pendekatan berpusat pada guru), sehingga pembelajarannya berpusat padanya (strategi pembelajaran langsung) dan dominan menggunakan metode ceramah serta demonstrasi. Metode ceramah ia gunakan salah satunya untuk memberikan contoh Hukum Newton I yang ia lakukan tanpa demonstrasi. Sedangkan untuk memberi contoh peristiwa yang diberlakukan Hukum Newton II dan III dilakukannya dengan demonstrasi bola yang digenggamnya dengan kerangka acuan inersia ruang kelasnya, menggantung beban pada dua utas tali dengan sudut tertentu, serta memberi gaya pada sistem balok digantung pada seutas tali. Contoh pada Hukum Newton III yaitu dilakukannya dengan demonstrasi melepas balon yang sudah ditiup ke atas sehingga balon akan jatuh ketika udara yang ada di dalamnya habis, memanaskan *Hero's Engine* dengan api, membuat *Hero's Engine* sederhana menggunakan kaleng soda bekas yang diisi air dan digantung di seutas tali, serta melempar bola tenis ke atas dan menangkapnya. Oleh karena itu mahasiswanya lebih mengandalkan proses memori dan cara berpikir, atau yang disebut dengan model proses informasi.

Kata Kunci: *Seni mengajar, Fisika, Hukum Newton, Walter Lewin*

**THE STUDY OF THE ART OF TEACHING NEWTON'S LAW BY
WALTER LEWIN**

Ngazuma Faila Sufah
15690040

ABSTRACT

This study aims to describe how the art of teaching Newton's Laws is carried out by Walter Lewin in his classical mechanic lecture series. This type of research is library research. The validity of the data used is source triangulation with content analysis method. The application of this method are carried out in three steps, namely (1) Making a transcript (dialogue) of the Newton Law learning video conducted by Walter Lewin, (2) Analyzing the video by watching the video repeatedly while reading the transcript, (3) Pouring the analysis in the form of writing that divided into 5 parts, namely an overview, syllabus, demonstrations carried out in learning activities, learning patterns of Newton's Law, and pedagogical analysis.

The results showed that Walter Lewin's art of teaching in Newton's Law was taught by using a conservative approach (teacher-centered approach), so the learning was centered on him (direct learning strategy) and dominantly used lecture and demonstration methods. One of the lecture methods he uses is to give examples of Newton's First Law which he did without demonstration. Meanwhile, to give an example of an event that applies Newton's second and third law, he did it by demonstrating a ball he was holding with his classroom's inertial frame of reference, hanging a mass on two ropes at a certain angle, and applying a force to a system of blocks that hanging on a string. The example of Newton's third law, he did with a demonstration of releasing a balloon that had been inflated upwards so that the balloon would fall when the air ran out, heating the Hero's Engine with fire, making a simple Hero's Engine using an old soda can filled with water and hung it on a string, and throwing a tennis ball up and catching it. Therefore, students rely more on memory process and ways of thinking or called the information process model.

Keywords: *Art of teaching, Physics, Newton's Laws, Walter Lewin*

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	iii
HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
MOTTO	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
INTISARI	ix
ABSTRACT	x
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Identifikasi Masalah.....	6
C. Batasan Masalah	6
D. Rumusan Masalah.....	6
E. Tujuan Penelitian	7
F. Manfaat Penelitian.....	7

G. Metode Penelitian	7
H. Penelitian yang Relevan	11
I. Kerangka Berpikir	14
J. Sistematika Pembahasan	15
BAB II BIOGRAFI WALTER LEWIN.....	18
A. Latar Belakang Keluarga	18
B. Latar Belakang Pendidikan dan Karir Akademik	18
C. Penghargaan yang Diperoleh	29
D. Program TV	30
E. Publikasi Buku	32
F. Kegiatan Mengajar	33
BAB III TEORI-TEORI TENTANG SENI MENGAJAR	36
BAB IV HUKUM NEWTON	55
A. Hukum Pertama Newton.....	55
B. Hukum Kedua Newton	56
C. Hukum Ketiga Newton	58
BAB V HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	60
A. Gambaran Umum.....	60
B. Silabus.....	63
C. Demonstrasi yang Dilakukan dalam Kegiatan Pembelajaran.....	69

D. Pola pembelajaran Hukum Newton	70
E. Analisis Pedagogis	111
BAB VI PENUTUP	122
A. Simpulan	122
B. Saran	123
DAFTAR PUSTAKA	125
CURICULUM VITAE	129



DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Ilustrasi Hukum Newton yang berlaku pada suatu peristiwa.....	59
Gambar 5.1 Peta konsep.....	68
Gambar 5.2 Ilustrasi yang digambar Walter Lewin untuk menjelaskan Bumi yang berotasi	77
Gambar 5.3 Tulisan Walter Lewin ketika menjelaskan fenomena pegas Ilustrasi pegas.....	80
Gambar. 5.4 Walter Lewin memegang bola dengan tangannya	84
Gambar 5.5 Ilustrasi yang digambar Walter Lewin untuk menjelaskan bola dengan gaya yang mempengaruhinya	84
Gambar 5.6 Ilustrasi yang digambar Walter Lewin untuk menjelaskan dua benda bermassa m_1 dan m_2 yang diberi gaya 20 N.....	88
Gambar 5.7 Ilustrasi yang digambar Walter Lewin untuk menjelaskan benda nomor 2 yang dipengaruhi oleh gaya F_{12}	89
Gambar 5.8 Ilustrasi yang digambar Walter Lewin untuk menjelaskan benda nomor 1 yang dipengaruhi oleh gaya F dan F_{21}	90
Gambar 5.9 Ilustrasi yang digambarkan Walter Lewin untuk menjelaskan gaya aksi dan reaksi yang dialami pada fenomena selang yang menyembrotkan air....	92
Gambar. 5.10 Walter Lewin sedang meniup balon ditiup	92
Gambar. 5.11 Walter Lewin melepas balon yang sudah ditiup ke atas	92

Gambar 5.12 Walter Lewin sedang menembakkan peluru menggunakan senapan dalam serial kuliah mekanika klasik pertemuan ke-2	94
Gambar. 5.13 Walter Lewin sedang memanaskan <i>Hero's engine</i> hingga <i>Hero's engine</i> berputar karena dorongan uap air	94
Gambar 5.14 Ilustrasi yang digambar Walter Lewin untuk menjelaskan cara kerja <i>Hero engine</i>	95
Gambar 5.15 Walter Lewin mengangkat kaleng yang berisi air dengan benang sehingga menyebabkan kaleng berputar	97
Gambar 5.16 Ilustrasi yang digambar Walter Lewin untuk menjelaskan apel yang jatuh ke Bumi dan gaya yang mempengaruhinya	99
Gambar 5.17 Walter Lewin menuliskan persamaan di samping gambar ilustrasi apel yang jatuh ke Bumi.....	100
Gambar. 5.18 Walter Lewin melemparkan Bola ke atas	102
Gambar 5.19 Ilustrasi yang digambar Walter Lewin untuk menjelaskan sistem beban yang digantung pada dua tali	103
Gambar 5.20 Hasil akhir perhitungan T_1 dan T_2 oleh Walter Lewin di papan tulis	105
Gambar 5.21 Ilustrasi yang digambar Walter Lewin untuk menjelaskan sistem beban yang digantung pada dua tali yang mana arah gaya dari benda di proyeksikan ke atas	107
Gambar 5.22 Beban yang digantung pada dua tali	107

Gambar 5.23 Walter Lewin menarik tali yang ada di bawah balok yang telah digantung pada seutas tali 108

Gambar 5.24 Ilustrasi yang digambar Walter Lewin untuk menjelaskan sistem balok yang digantung pada seutas tali..... 109



BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Mengajar merupakan salah satu tugas pokok guru dan kegiatan inti dalam suatu proses pendidikan. Dalam melaksanakan kegiatan mengajar, setiap guru memiliki keunikan dan ciri khas tersendiri. Ciri khas mengajar ini disebut dengan seni mengajar. Ciri khas tersebut juga dapat ditampakan oleh seorang guru melalui kalimat-kalimat yang disampaikan, intonasi suara, serta ekspresi wajah yang dapat mempengaruhi suasana kelas dan daya tangkap siswa. Sehingga istilah yang dapat membungkus semua itu adalah seni mengajar. Lagi pula, istilah seni mengajar bukannya tidak berakar, ada buku-buku maupun artikel ilmiah (Pranowo, 1989: 70; Iin Mayang Sari, 2018; Andrew Johnson, 2019;) yang menjelaskan tentang mengajar menggunakan istilah seni mengajar ataupun *the art of teaching*.

Iin Mayang Sari (2018) mengatakan bahwa seni mengajar merupakan hal penting yang berkaitan dengan metode pembelajaran yang mempengaruhi daya tangkap siswa. Diantara banyaknya model, pendekatan, strategi, metode, teknik dan taktik pembelajaran yang ada, James S. Cangelosi dalam bukunya *Classroom Management Strategies* mengatakan bahwa seni mengajar memiliki kompleksitasnya sendiri sehingga membutuhkan kemampuan guru dalam melakukan pemilihan strategi yang tepat, untuk mengatasi perilaku

peserta didik dan melaksanakan rencana pembelajaran efektif sehingga tujuan pembelajaran dapat tercapai.

Seni mengajar atau *art of teaching* juga ada dalam proses pembelajaran fisika yang dilakukan oleh guru. Ironinya, kajian seni mengajar fisika yang baik belum mendapatkan perhatian yang besar yang dibuktikan dengan jumlah buku-buku dan penelitian tentang seni mengajar fisika yang masih sedikit. Hal ini, dapat ditunjukkan oleh hasil penelusuran yang dilakukan dengan kata kunci “seni mengajar fisika” atau “*the art of teaching physics*” pada laman pencarian <https://scholar.google.co.id> dan, katalog digital beberapa universitas di Yogyakarta, seperti <https://opac.uin-suka.ac.id/>, <http://opac.uny.ac.id/>, <http://opac.lib.ugm.ac.id/>, dan <http://opac.upnyk.ac.id/>. Berdasarkan penelusuran dari laman tersebut, ada 1 buku yang terkait dengan topik seni mengajar fisika/*the art of teaching physics* dan belum ada penelitian yang membahas topik tersebut. Buku tersebut berjudul *The Art of Teaching: The Eighteenth-Century Demonstration Apparatus of Jean Antoine Nollet* yang ada pada laman <https://scholar.google.co.id>.

Dalam buku tersebut menjelaskan tentang perkembangan ilmu sains, pengajaran sains, dan perkembangan alat demonstrasinya di Eropa pada abad ke 18. Di abad tersebut, keindahan sains diungkapkan dengan pembelajaran yang menggunakan alat atau instrumen pembelajaran sehingga di abad tersebut seni mengajar yang populer itu menggunakan model demonstrasi. Banyak ilmuwan yang mengembangkan berbagai alat atau instrumen untuk keperluan mengajar. Pada saat itu salah satu yang populer adalah Jean

Antoine Nollet yang menjadi salah satu pelopor berkembangnya alat atau instrumen sains.

Selain memiliki seni mengajar fisika yang baik, guru juga harus menguasai materi fisika yang diajarkan. Apalagi, materi fisika yang diajarkan di SMA sebagian besar merupakan mekanika klasik menurut penelusuran yang dilakukan dalam buku fisika SMA kelas X, XI, dan XII (Prasetyo, dkk., 2016) dengan persentase 53% dari total 34 bab pada buku fisika SMA. Selain itu, dalam fisika dapat dikategorikan menjadi 6 bidang yaitu, mekanika klasik, relativitas, termodinamika, elektromagnetisme, optika dan mekanika kuantum. Porsi yang paling besar adalah mekanika klasik dengan persentase 36% dari 39 bab yang ada (Serway dan Jewett, 2009). Hal ini menunjukkan bahwa mekanika klasik merupakan bidang yang dominan dalam fisika.

Dominannya mekanika klasik dalam fisika juga tampak pada pengajaran fisika di SMA. Hampir semua materi fisika di SMA isinya adalah mekanika klasik. Jika ditelusuri lebih teliti, mekanika klasik yang diajarkan di SMA sebenarnya merupakan konsep dari Hukum Newton. Oleh karena itu penguasaan yang baik terhadap Hukum Newton merupakan modal dasar dalam mengajar SMA. Tetapi, penelitian tentang seni mengajar Hukum Newton itu belum pernah ada. Hal ini ditunjukkan oleh penelusuran dengan kata kunci “seni mengajar Hukum Newton” dan “*the art of teaching Newton’s law*” pada laman pencarian <https://scholar.google.co.id>. Pada katalog digital beberapa universitas di Yogyakarta, seperti <https://opac.uin-suka.ac.id/>, <http://opac.lib.ugm.ac.id/>, <http://opac.uny.ac.id/>, dan

<http://opac.upnyk.ac.id/> juga belum ada penelitian tentang seni mengajar Hukum Newton. Penelusuran dengan kata kunci “bagaimana cara mengajar” dan “how to teach” juga dilakukan pada laman pencarian <https://scholar.google.co.id> dan Pada katalog digital beberapa universitas di Yogyakarta, seperti <https://opac.uin-suka.ac.id/>, <http://opac.lib.ugm.ac.id/>, <http://opac.uny.ac.id/>, dan <http://opac.upnyk.ac.id/>. Berdasarkan penelusuran dari laman tersebut, ada beberapa buku yang terkait dengan topik cara mengajar yang secara umum membahas model, pendekatan, strategi, dan metode pembelajaran.

Fenomena ini merupakan ironi, sebab pada saat yang sama di internet tersedia seri kuliah dari orang-orang berkualitas yang mudah untuk diakses. Satu diantara seri kuliah yang sangat populer itu adalah serial kuliah fisika yang disampaikan oleh Walter Lewin. Serial kuliah fisika yang disampaikan oleh Walter Lewin ada 3 seri yaitu, seri mekanika klasik, listrik magnet, serta gelombang dan getaran. Menurut <https://futurism.com> dalam “*The Ultimate Collection of Free Physics Videos*”, serial kuliah mekanika klasik yang disampaikan oleh Walter Lewin menempati posisi pertama kategori *classical mechanics* (mekanika klasik).

Walter Lewin adalah seorang dosen fisika dan ilmuwan yang telah dianugerahi beberapa penghargaan dalam pengajaran maupun penelitian fisiknya. Ia merupakan seorang *Webstar* yang terkenal/populer melalui serial kuliah fisiknya versi *The New York Times* (2007). Ia juga merupakan guru terbaik (*best physics teacher*) versi *Youtube*, dan serial kuliahnya sudah

tersebar di internet yaitu pada situs *YouTube*, tetapi penelitian terkait seni mengajar Walter Lewin masih belum ada.

Hal tersebut dapat ditunjukkan oleh penelusuran dengan kata kunci “*Walter Lewin’s art of teaching*” atau “seni mengajar Walter Lewin” pada laman pencarian <https://scholar.google.co.id>, ditemukan 1 buku terkait seni mengajar Walter Lewin, yaitu buku berjudul *For the Love of Physics*. Akan tetapi, dalam buku tersebut belum dikulik bagaimana sebenarnya proses Walter Lewin itu mengajar, menata materi, menyusun narasi, dan konsep fisika. Selain itu, penelitian terkait seni mengajar Walter Lewin juga tidak ditemukan di laman pencarian *digital library* beberapa Universitas di Yogyakarta, seperti <https://opac.uin-suka.ac.id/>, <http://opac.lib.ugm.ac.id/>, <http://opac.uny.ac.id/>, dan <http://opac.upnyk.ac.id/>.

Fenomena tersebut menunjukkan bahwa topik seni mengajar merupakan hal yang sangat penting dan menarik untuk didiskusikan. Di saat guru/pengajar menganggap bahwa mengajar dengan metode ceramah yang konvensional kurang efektif (Nugroho, dkk., 2009; Purwanto, 2012; Arief, dkk., 2012), Walter Lewin mengajar dengan metode tersebut dan bisa mendapatkan banyak penghargaan karena keunggulannya dalam mengajar. Selain itu, ia juga menganggap bahwa mengajar adalah sebuah seni (*teaching is an art*) (Gates, 2019).

B. Identifikasi Masalah

1. Kajian seni mengajar fisika yang baik ternyata belum mendapatkan perhatian yang besar, hal ini dibuktikan dengan penelitian tentang seni mengajar fisika yang jumlahnya masih sedikit.
2. Penguasaan yang baik terhadap Hukum Newton merupakan modal dasar dalam mengajar SMA, karena merupakan hukum dasar dari Mekanika Klasik.
3. Salah satu guru fisika yang terbaik versi *Youtube* adalah Walter Lewin, serial kuliahnya banyak tersebar di internet, tetapi buku tentang seni mengajar Walter Lewin jumlahnya masih minim dan belum ada penelitian yang membahasnya.

C. Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dalam penelitian ini, yaitu seni mengajar yang dilakukan oleh Walter Lewin dalam serial kuliah mekanika klasik pada materi Hukum Newton sebagaimana terdokumentasi di *Youtube* durasi 49 menit 15 detik.

D. Rumusan Masalah

Sebagaimana telah disinggung di muka, seni mengajar Hukum Newton merupakan perihal yang penting dan Walter Lewin merupakan salah satu guru terbaik. Oleh karena itu, peneliti memusatkan perhatian pada bagaimana

seni mengajar Hukum Newton yang dilakukan oleh Walter Lewin dalam serial kuliah mekanika klasik.

E. Tujuan Penelitian

Sejalan dengan rumusan masalah di atas maka tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendeskripsikan bagaimana seni mengajar Hukum Newton yang dilakukan oleh Walter Lewin dalam serial kuliah mekanika klasik.

F. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini yaitu :

1. Menjadi sumber ilmu pengetahuan berbentuk literasi mengenai seni mengajar Hukum Newton yang dilakukan oleh Walter Lewin.
2. Menjadi sumber referensi bagi siapapun dalam mengajar materi Hukum Newton.
3. Memberikan kontribusi dalam meningkatkan kompetensi pengajar dalam mengajar materi Hukum Newton.

G. Metode Penelitian

Penelitian ini termasuk penelitian kualitatif, yaitu penelitian tentang riset yang bersifat deskriptif dan cenderung menggunakan analisis, dengan jenis penelitian kepustakaan (*Library Research*). Menurut Zed (2004:2) penelitian kepustakaan adalah penelitian yang terfokus pada bahan-bahan koleksi kepustakaan saja tanpa memerlukan riset lapangan. Hal tersebut

dilakukan karena objek dalam penelitian ini adalah video pembelajaran Hukum Newton yang dilakukan oleh Walter Lewin dalam serial kuliah mekanika klasik sebagaimana terdokumentasi di *Youtube* dengan durasi 49 menit 15 detik. Dalam serial kuliah ini ada beberapa eksperimen, pembahasan materi, contoh soal, dan demonstrasi serta segala sesuatu yang yang diajarkan Walter Lewin.

Dalam penelitian ini validitas data yang digunakan adalah triangulasi sumber. Triangulasi sumber adalah triangulasi yang mengarahkan peneliti untuk mengumpulkan data dari berbagai sumber yang tersedia (Nugrahani, 2014: 116).

Selanjutnya teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu metode analisis isi (*content analysis*). Metode analisis isi adalah kegiatan analisis terhadap isi material (buku) melalui klasifikasi, tabulasi, dan evaluasi kata kunci dalam rangka mencari arti dan kemungkinan dampak (Hartinah, 2014: 212).

Tahap pertama hal yang dipersiapkan adalah video pembelajaran Hukum Newton yang dilakukan oleh Walter Lewin dalam Serial Kuliah Mekanika Klasiknya. Kemudian data tersebut dibuat kedalam bentuk transkrip (dialog dalam video). Tahap kedua melakukan analisis video dengan cara menonton video tersebut secara berulang kali dan mengamati secara detail setiap gerak gerak Walter Lewin beserta keadaan ruang kelasnya sambil menyimak menggunakan transkrip. Kemudian menuangkan analisis dalam bentuk tulisan yang dibagi menjadi 5 bagian yaitu gambaran umum, silabus,

demonstrasi yang dilakukan dalam kegiatan pembelajaran, pola pembelajaran Hukum Newton, dan analisis pedagogis.

Gambaran umum, berisikan bagaimana deskripsi kelas yang digunakan Walter Lewin dalam kuliah beserta media yang ia gunakan untuk mendukung kuliahnya. Selanjutnya, pada silabus berisikan apa buku acuan yang digunakannya, dan kalender akademik yang digunakan dalam kuliahnya. Pada bagian demonstrasi yang dilakukan saat pembelajaran berisikan semua demonstrasi yang dilakukan oleh Walter Lewin. Pada bagian pola pembelajaran berisikan narasi deskriptif berdasarkan video yang telah diamati. Akhirnya, analisis pedagogis berisikan analisis pedagogis Walter Lewin dalam kuliahnya berdasarkan sumber-sumber yang relevan.

Dalam penelitian ini digunakan teknik pengumpulan data dokumentasi. Menurut Arikunto (1991: 135) dokumentasi berasal dari kata dokumen yang artinya barang-barang tertulis yang dapat berupa karya-karya ilmiah, baik artikel, makalah, maupun laporan-laporan.

Pengumpulan data yang dilakukan didasarkan atas data primer dan data sekunder. Data primer adalah data yang diperoleh langsung dari sumbernya diamati dan dicatat untuk pertama kalinya. Sedangkan data sekunder adalah data yang diusahakan sendiri pengumpulannya oleh peneliti. Adapun sumber data yang digunakan penulis meliputi:

1. Sumber data primer, yaitu serial kuliah mekanika klasik Walter Lewin pada materi Hukum Newton yang sebagaimana terdokumentasi di *Youtube* dengan durasi 49 menit 15 detik.

2. Sumber data sekunder, yaitu

- a. Sears dan Zemansky. 2002. *Fisika Universitas*. Jakarta: Erlangga
- b. Giancoli. 2014. *Fisika: Prinsip Dan Aplikasi*. Jakarta: Erlangga
- c. Halliday. 2001. *Fisika Dasar*. Jakarta: Erlangga
- d. Serway dan Jewett. 2010. *Fisika untuk Sains dan Teknik*. Jakarta: Salemba Teknik
- e. Aris Prasetyo N., dkk. 2016. *Fisika X*. Surakarta: CV. Mediatama
- f. Aris Prasetyo N., dkk. 2016. *Fisika XI*. Surakarta: CV. Mediatama
- g. Aris Prasetyo N., dkk. 2016. *Fisika XII*. Surakarta: CV. Mediatama
- h. Bill Gates, dan Walter Lewin. 2011. *For The Love Of Physics*. Amerika Serikat: Simon & Schuster
- i. Rooijackers, Ad. 1991. *Mengajar Dengan Sukses*. Jakarta: Grasindo
- j. Nanang Hanafiah, dan Cucu Suhana. 2010. *Konsep Strategi Pembelajaran*. Bandung: Revika Aditama
- k. Kodir, Abdul. 2011. *Strategi Belajar Mengajar*. Bandung: CV. Pustaka Setia
- l. Majid, Abdul. 2013. *Strategi Pembelajaran*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya
- m. Hamdayana, Jumanta. 2016. *Metodologi Pengajaran*. Jakarta: PT Bumi Aksara
- n. dan sumber-sumber yang relevan lainnya.

Pada penelitian kualitatif, peneliti sendiri adalah pengumpul data dan tidak dapat diwakilkan atau didelegasikan (Raco, 2010: 77-78). Peneliti

secara aktif melakukan perencanaan, pengumpulan data, menyeleksi data, menganalisis data hingga menginterpretasikan kembali data-data tersebut.

H. Penelitian yang Relevan

Topik pembahasan yang diangkat dalam penelitian ini, memang bukan topik yang baru diranah pendidikan dewasa ini. Ada beberapa penelitian ilmiah dan buku yang membahas topik terkait dengan seni mengajar yang mana tidak bisa terlepas dari pengajar/guru. Dari jurnal penelitian, penulis dapat menghimpun artikel yang relevan dengan yang diteliti penulis. Kajian penelitian yang relevan tersebut dijadikan referensi agar dapat membedakan masalah yang dibahas.

Pranowo (1989:70) dalam penelitiannya yang berjudul *Seninya Mengajar, dan Mengajar Seni* yang dimuat dalam jurnal *Cakrawala Pendidikan* No.3, Oktober 1989 menjelaskan bahwa mengajar itu membutuhkan seni tersendiri, seni itu adalah seni mengajar, sehingga sangatlah mungkin pengetahuan dasar dramaturgi diperlukan oleh para pengajar/guru. Walaupun, akting seorang pengajar/guru akan sangat berbeda dengan akting dramawan atau penyanyi di panggung. Namun, seorang pengajar/guru harus berbicara di depan publik (peserta didik), dan membawakan perannya sebagai pengajar. Pengajar/guru dituntut untuk menguasai akting panggung, karena dapat dikatakan bahwa seluruh kelas itu adalah panggung bagi seorang pengajar/guru. Akting panggung akan mendorong peserta didik untuk mengikuti semua gerak-gerik guru di kelas.

Selain itu olah vokal adalah hal yang mendasar dan sangat penting dalam proses pendidikan calon pengajar/guru. Melalui olah vokal ini, pengajar/guru dapat menempatkan artikulasi untuk sebuah kalimat atau kata tertentu.

Duarte (2013) dalam penelitiannya yang berjudul *Conceptions of Good Teaching by Good Teachers: Case Studies From Australian University*, yang di muat dalam *Journal of University Teaching and Practice*, 10 (1), tahun 2013 merupakan penelitian kualitatif dengan metode wawancara yang menghasilkan deskripsi dari pengalaman sampel yang digunakan. Pengambilan sampel tersebut berdasarkan dua kriteria yaitu, guru yang memiliki nilai tinggi yang konsisten dalam evaluasi formal peserta didik selama tiga tahun terakhir, dan bukti dari pengakuan seprofesi atas pengajaran yang luar biasa, yang kemudian dipilih lima dosen terbaik dari suatu universitas di Australia. Metode analisis yang digunakan dalam penelitian ini juga melibatkan logika deduktif dan induktif. Tujuan penelitian tersebut adalah menjelaskan tentang konsespsi mengajar yang baik menurut lima dosen terbaik dari suatu universitas di Australia. Di dalam artikel ini disebutkan bahwa penelitian yang dilakukan meliputi latar belakang disiplin ilmu, filosofi dan pendekatan dalam mengajar, pandangan tentang mengajar yang baik dan teknik khusus yang digunakan di kelas oleh lima dosen tersebut. Hasil penelitian tersebut menunjukkan lima dosen ternyata telah dipengaruhi aliran pemikiran konstruktivis, dalam berbagai tingkatan. Pengaruh konstruktivisme juga diamati dalam pandangan lima dosen tersebut yaitu tentang pengajaran dan pembelajaran sebagai proses yang mengalir, dinamis

dan berdasarkan pengalaman; menekankan pada pembelajaran yang mendalam, dan pentingnya hubungan kolaboratif antara guru dan peserta didik, serta di antara peserta didik.

Selanjutnya, Iin Mayang Sari dalam penelitiannya yang berjudul *Korelasi Seni Mengajar Guru Dengan Kemampuan Pemahaman Matematis Siswa Kelas VIII Semester Genap di SMPN 10 Penajam Paser Utara Tahun ajaran 2015/2016* yang dimuat di De fermat: Jurnal Pendidikan Matematika Vol.1 No 1, Juni 2018 menjelaskan bahwa setiap manusia memiliki ciri khas dan keunikan tersendiri begitu pula dengan guru yang juga memiliki ciri khasnya tersendiri ketika mengajar yang disebut dengan seni mengajar. Seni mengajar merupakan hal yang fundamental karena berkaitan dengan metode pembelajaran yang dapat mempengaruhi daya tangkap siswa terhadap materi pembelajaran. Dalam penelitiannya ia menggunakan metode penelitian korelasi, dan dalam penelitian ini menghasilkan simpulan bahwa ada korelasi positif antara seni mengajar guru dengan kemampuan pemahaman matematis siswa.

Penelitian tersebut tidak menjawab bagaimana seni mengajar pada materi Hukum Newton tetapi penelitian tersebut hanya menunjukkan bagaimana relasi ataupun pengaruh terhadap peserta didik yang ditunjukkan dengan serangkaian tes. Misalkan saja, jika hasil penelitian tersebut memuaskan, seorang guru fisika tidak akan bisa untuk meniru metode tersebut karena deskripsi tentang model tersebut tidak pernah dijelaskan dalam penelitian.

Setelah dipahami, dalam penelitian-penelitian di atas hanya ada informasi yang terbatas, dan tidak ditemukan adanya deskripsi penelitian yang lengkap, sehingga tidak bisa menjawab bagaimana seni mengajar yang baik pada materi Hukum Newton.

I. Kerangka Berpikir

Mengajar merupakan tugas yang wajib, dan kegiatan sehari-hari bagi seorang guru. Oleh karena itu seni mengajar yang baik adalah sesuatu yang harus dimiliki oleh setiap guru, misalnya saja dalam pembelajaran fisika. Salah satu guru terbaik, yang terkenal dalam pengajaran fisiknya adalah Walter Lewin yang mana telah memiliki banyak penghargaan dari berbagai macam bidang terutama penghargaan dalam pengajaran fisika. Selanjutnya dalam pra penelitian, peneliti mengumpulkan data dari berbagai sumber literatur, seperti buku, karya ilmiah, dan internet untuk menemukan masalah yang nantinya akan dibahas dalam penelitian ini.

Tujuan penelitian ini adalah Mengetahui dan memahami bagaimana seni mengajar Hukum Newton yang dilakukan oleh Walter Lewin, serta mendeskripsikan seni mengajar Hukum Newton yang dilakukan oleh Walter Lewin dalam serial kuliah mekanika klasik. Melalui pengamatan Serial kuliah Walter Lewin pada materi Hukum Newton yang dilakukan, dan studi pustaka dari beberapa sumber oleh penulis, maka akan diperoleh bagaimana seni mengajar Hukum Newton yang dilakukan oleh Walter Lewin dalam serial kuliah mekanika klasik.

Seni mengajar merupakan segala sesuatu yang dilakukan guru untuk dan ketika mengajar. Dalam seni mengajar ada berbagai macam model, strategi, metode, gaya mengajar, dan lain sebagainya yang dilakukan oleh guru. Hal tersebut juga ada dalam kuliah Walter Lewin pada materi Hukum Newton yang dilakukan untuk mencapai tujuan belajar mengajarnya. Peneliti akan mengamati matri Hukum Newton dalam serial kuliah mekanika klasik Walter Lewin, sehingga dapat dikaji secara deskriptif seni mengajar Hukum Newton yang dilakukan oleh Walter Lewin dalam serial kuliah mekanika klasik yang dapat dicontoh ataupun diterapkan oleh guru untuk mengajar, kemudian dianalisis dan ditarik kesimpulan bagaimana seni mengajar Hukum Newton yang dilakukan oleh Walter Lewin dalam serial kuliah mekanika klasik yang terdokumentasi dalam *Youtube* sebanyak dengan durasi 49 menit 15 detik.

J. Sistematika Pembahasan

Peneliti akan menyajikan pembahasan mengenai kajian seni mengajar Hukum Newton yang dilakukan oleh Walter Lewin dalam serial kuliah mekanika klasik. Dalam penelitiannya, dilakukan analisis serial kuliah Walter Lewin pada topik mekanika klasik dengan materi Hukum Newton yang kemudian dideskripsikan oleh peneliti. Deskripsi yang dilakukan peneliti merupakan apa yang dipahami dari Serial Kuliah tersebut setelah dilakukan serangkaian proses dalam penelitian ini. Dengan adanya hal ini sekaligus juga diarahkan untuk memperbanyak pengetahuan mengenai seni mengajar

Hukum Newton yang dilakukan oleh Walter Lewin dalam serial kuliah mekanika klasik.

Bab pertama, merupakan pendahuluan. Bab ini terbagi dalam sepuluh sub-bab yang mencakup latar belakang, identifikasi masalah, batasan masalah, rumusan masalah, tujuan, manfaat penelitian, penelitian yang relevan, kerangka berpikir, metode penelitian, dan sistematika pembahasan.

Bab kedua, merupakan biografi Walter Lewin. Dalam bab ini akan dipaparkan mengenai latar belakang keluarga Walter Lewin, latar belakang pendidikan, karir akademik, penghargaan yang diperoleh, program TV dan karya-karya Walter Lewin, serta kegiatan mengajar yang dilakukannya.

Bab ketiga, merupakan teori-teori terkait seni mengajar. Dalam bab ini akan dipaparkan mengenai teori yang berhubungan dengan seni mengajar, seperti model, pendekatan, strategi, metode, teknik, dan taktik dalam mengajar dan sebagainya menurut pandangan beberapa tokoh.

Bab keempat, merupakan kajian materi terkait Hukum Newton. Dalam bab ini akan dipaparkan mengenai Hukum pertama, kedua, dan ketiga Newton. Materi tersebut bersumber dari beberapa buku Fisika yang digunakan oleh peneliti.

Bab kelima, merupakan pembahasan mengenai kajian seni mengajar Hukum Newton yang dilakukan oleh Walter Lewin dalam serial kuliah mekanika klasik. Dalam bab ini akan dipaparkan secara deskriptif seni mengajar yang digunakan Walter Lewin pada materi Hukum Newton yang telah diamati, dan dianalisis peneliti.

Bab keenam, merupakan penutup yang berisi kesimpulan yaitu jawaban dari masalah yang dirumuskan dalam rumusan masalah. Serta saran untuk penelitian yang akan datang yang mempunyai tema yang sama dengan penelitian ini.



BAB VI

PENUTUP

A. Simpulan

Walter Lewin merupakan guru yang baik dalam mengajar, hal ini dibuktikan dengan beberapa penghargaan yang ia terima dalam hal mengajar dan penelitian-penelitiannya. Salah satu kuliahnya yaitu mengenai materi Hukum Newton yang ia ajarkan dengan cara khususnya atau yang disebut sebagai seni mengajar.

Seni mengajar Hukum Newton Walter Lewin adalah pembawaan mengajarnya dengan menggunakan pendekatan konservatif (pendekatan berpusat pada guru), sehingga pembelajarannya berpusat padanya (strategi pembelajaran langsung) dan dominan menggunakan metode ceramah serta demonstrasi. Metode ceramah ia gunakan salah satunya untuk memberikan contoh Hukum Newton I yang ia lakukan tanpa demonstrasi. Sedangkan untuk memberi contoh peristiwa yang diberlakukan Hukum Newton II dan III dilakukannya dengan demonstrasi bola yang digenggamnya dengan kerangka acuan inersia ruang kelasnya, menggantung beban pada dua utas tali dengan sudut tertentu, serta memberi gaya pada sistem balok digantung pada seutas tali. Contoh pada Hukum Newton III yaitu dilakukannya dengan demonstrasi melepas balon yang sudah ditiup ke atas sehingga balon akan jatuh ketika udara yang ada di dalamnya habis, memanaskan *Hero's Engine* dengan api, membuat *Hero's Engine*

sederhana menggunakan kaleng soda bekas yang diisi air dan digantung di seutas tali, serta melempar bola tenis ke atas dan menangkapnya. Oleh karena itu mahasiswanya lebih mengandalkan proses memori dan cara berpikir, atau yang disebut dengan model proses informasi.

Walter Lewin selalu berpenampilan nyentrik untuk dapat menarik perhatian mahasiswanya. Ia sangat totalitas dalam profesinya menjadi seorang guru yaitu dengan mempersiapkan materi secara matang yang dicatatnya di sebuah buku catatan yang dianggapnya sebagai skenario, dan berlatih mengajar setidaknya 3 kali di ruangan kelas yang kosong. Ia merealisasikan skenario tersebut dalam kegiatan pembelajarannya. Seni mengajar Walter Lewin lahir dari anggapannya mengenai kegiatan belajar mengajar merupakan sebuah aksi teatrikal dengan cara ia memposisikan diri sebagai aktor, ruang kelas adalah panggungnya dan seluruh mahasiswanya adalah penonton/audiens.

B. Saran

Dari hasil penelitian yang dilakukan, penulis menemukan beberapa hal yang menjadi catatan sebagai saran, yaitu:

1. Penelitian ini terbatas hanya membahas sebagian kecil seni mengajar yang dilakukan Walter Lewin dalam video pembelajaran Hukum Newton dalam Serial Kuliah Mekanika Klasiknya yang tersebar di *Youtube*.

2. Dalam seni mengajar Walter Lewin terdapat variasi intonasi suara dan ekspresi seorang Walter Lewin yang dapat dikaji lebih rinci lagi.



DAFTAR PUSTAKA

A Science Odyssey. <https://www.pbs.org/wgbh/aso/>. (diakses 25 Agustus 2019)

Ali Palali, dkk. 2018. *Are Good Researchers Also Good Teachers? The Relationship Between Research Quality and Teaching Quality*. Economics of Education Review Vol.64 Page 40-49

Andrew Johnson. 2015. *Teaching is a science, an art, and a craft*. <https://www.linkedin.com/pulse/teaching-science-art-craft-andrew-johnson>. (diakses 25 Agustus 2019)

Arends. 1997. *Model-Model Pembelajaran Inovatif Berorientasi Konstruktivitis*. Jakarta: Prestasi Pustaka Publisher

Aris Prasetyo N., dkk. 2016. Fisika X. Surakarta: CV. Mediatama.

_____. 2016. Fisika XI. Surakarta: CV. Mediatama.

_____. 2016. Fisika XI. Surakarta: CV. Mediatama.

Bakri, dkk. 2015. *Analisis Hasil Uji Kompetensi Guru Fisika*. Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pendidikan Fisika Vol.1 No.1

Bill Gates, dan Walter Lewin. 2011. *For The Love Of Physics*. Amerika Serikat: Simon&Schuster

CosmoLearning. 2005. *Einstein's Unfinished Symphony*. <https://cosmolearning.org/documentaries/einsteinacirc/>. (diakses 25 Agustus 2019)

- Ding, dkk. 2011. *Exploring the Role of Conceptual Scaffolding in Solving Synthesis Problems*. American Physical Society.
DOI:10.1103/PhysRevSTPER.7.020109
- Duarte, Fernanda P. 2013. *Conceptions of Good Teaching by Good Teachers: Case Studies from Australian University*. Journal University Teaching & Learning Practice Vol.10 No.1
- Edunloaded. 2009. *Best Physics Teacher in the World*.
<http://edunloaded.com/insights/best-physics-teacher-in-the-world/>. (diakses 14 Juli 2019)
- Gates, Bill. 2012. *Great Lectures: Walter Lewin of MIT Teaches Physics*.
<https://www.gatesnotes.com/Books/For-the-Love-of-Physics>. (diakses 20 Januari 2019)
- Hamdayama, Jumanta. 2016. *Metodologi Pengajaran*. Jakarta: PT Bumi Aksara
- IMDb. 2011. *The Fabric of the Cosmos: Quantum Leap*.
<https://m.imdb.com/title/tt2033758/>. (diakses 25 Agustus 2019)
- Jennifer Chu. 2011. *Professor Who Brings Physics to Life*.
<https://www.technologyreview.com/s/426949/the-professor-who-brings-physics-to-life/amp/>. (diakses 4 Januari 2019)
- Jolene Creighton. 2016. *The Ultimate Collection of Free Physics Videos*.
<https://futurism.com/ultimate-colection-free-physics-videos>. (diakses 23 Agustus 2019)

- Kurniawan, Afif. *Makalah Perencanaan Seni Mengajar Matematika*.
https://www.academia.edu/10199484/Makalah_Perencanaan_Seni_Mengajar_Matematika/. (diakses 5 Oktober 2019)
- Lewin, Walter. 2015. 8.01x - Lect 6 - Newton's Laws, uploaded by Lectures by Walter Lewin. They Will Make You ♥ Physics di Youtube. (diakses 14 Januari 2019)
- Meizuvan Khoirul Arief, dkk. 2012. *Identifikasi kesulitan belajar fisika pada siswa RSBI: studi kasus di RSMABI se kota Semarang*. Unnes Physics Education Journal (UPEJ) No.2
- Nana Sudjana. 2010 *Dasar-Dasar Proses Belajar Mengajar*. Bandung: Sinar Baru Algensindo
- NHK World-Japan. 2012. *January-February, 8 One-Hour Lectures*.
https://www3.nhk.or.jp/nhkworld/?cid=nwd-adwords-id_site_brand-201902-000/. (diakses 25 Agustus 2019)
- Nieminen, dkk. 2012. *Relations between Representational Consistency, Conceptual Understanding of the Force Concept, and Scientific Reasoning*. American Physical Society. DOI:10.1103/PhysRevSTPER.8.010123
- Nora Suasiana, dkk. 2018. *Pengaruh Interactive Demonstration terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa Kelas X pada Materi Hukum Newton*. Jurnal Pendidikan Pascasarjana Universitas Negeri Malang Vol.3 No.3

NOVA. <https://www.pbs.org/wgbh/nova/series/the-elegant-universe/>. (diakses 25 Agustus 2019)

Pandey, Alakh. 2020. *Surprise of Half Decade - WALTER LEWIN SIR*, uploaded by Physics Wallah di Youtube. (diakses 14 Juli 2021)

Pranowo. 1989. *Seninya Mengajar, dan Mengajar Seni*, Cakrawala Pendidikan No.3: 70

SC. Syekhnurjati. 2019. <http://sc.syekhnurjati.ac.id/esscamp/risetmhs/BAB21413113136.pdf/>. (diakses 5 Oktober 2019)

Serway dan Jewett. 2009. *Fisika untuk Sains dan Teknik*. Jakarta: Salemba Teknik.

Sugiyono. 2013. *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: Alfabeta

Tim Pengembang Ilmu Pendidikan FIP-UPI. 2007. *Ilmu & Aplikasi Pendidikan*. Bandung: PT. Imperial Bhakti Utama

Wikipedia. 2019. *De Wereld Draait Door*. https://en.m.wikipedia.org/wiki/De_Wereld_Draait_Door/. (diakses 25 Agustus 2019)

Wikipedia. 2019. *Walter Lewin*. https://en.wikipedia.org/wiki/Walter_Lewin. (diakses 4 Januari 2019)