

**TINJAUAN FISIKA
TERHADAP FILM INTERSTELLAR**

SKRIPSI

Untuk memenuhi sebagian persyaratan
mencapai derajat sarjana S-1



**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UIN SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA
2020**



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
Jl. Marsda Adisucipto Telp. (0274) 540971 Fax. (0274) 519739 Yogyakarta 55281

PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Nomor : B-580/Un.02/DST/PP.00.9/02/2020

Tugas Akhir dengan judul : **TINJAUAN FISIKA TERHADAP FILM INTERSTELLAR**

yang dipersiapkan dan disusun oleh:

Nama : Yusri
Nomor Induk Mahasiswa : 15690017
Telah diujikan pada : Kamis, 30 Januari 2020
Nilai ujian Tugas Akhir : A/B

dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

TIM UJIAN TUGAS AKHIR

Ketua Sidang

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

NIP. 19820322 201503 1 002

Penguji I

STATE ISLAMIC UNIVERSITY

SUNAN KALIJAGA

Joko Purwanto, S.Si., M.Sc.
NIP. 19820306 200912 1 002

Penguji II

Dr. Widayanti, S.Si. M.Si.
NIP. 19760526 200604 2 005

Yogyakarta, 30 Januari 2020



Murtono, M.Si.
NIP. 19691212 200003 1 001

**SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR**

Hal : Persetujuan Skripsi

Lamp : 1 Bundel Skripsi

Kepada

Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

di 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 : Yusri

NIM : 15690017

Judul Skripsi : Tinjauan Fisika Terhadap Film *Interstellar*

sudah dapat diajukan kembali kepada Program Studi Pendidikan Fisika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam bidang Pendidikan Fisika

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

Wassalamu'alaikum wr. wb.

Yogyakarta, 30 Desember 2019

Pembimbing

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

NIP. 19820322 201503 1 002

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Yusri

NIM : 15690019

Program Studi : Pendidikan Fisika

Fakultas : Sains dan Teknologi

Menyatakan bahwa skripsi yang saya susun sebagai syarat memperoleh gelar serjana, yang berjudul: "**Tinjauan Fisika Terhadap Film Interstellar**" 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.

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
Yogyakarta, 23 Januari 2020
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA



Yusri
NIM.15690017

HALAMAN MOTTO

“Believe you can and you are halfways there”

(Yusri)



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

HALAMAN PERSEMBAHAN

Kupersembahkan karyaku ini kepada
Bapak Muhamad Nasri dan Ibu Hasnawati selaku kedua
orang tuaku
Mas Yusran, dan Adek Yuni Safitri, selaku saudara dan
motivator pribadiku
Bapak Norma Sidik, Mbak Ai Mega , Mas Wahyu Norrudin,
Kahfi, Sinta, Tari selaku patner kerjaku
Keluarga besar Muhammad Jafar Hafsa yang aku sayangi
Almamaterku Pendidikan Fisika
Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta



KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Segala puji dan syukur atas kehadirat Allah SWT sang penguasa alam semesta, yang telah memberikan rahmat, karunia, dan hidayah tak terhingga kepada seluruh makhluk-Nya, dan secara khusus kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini. Penulisan skripsi ini tidak lepas dari bantuan beberapa pihak, untuk itu penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Dr. Murtono, M.Si. selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta.
2. Drs. Nur Untoro selaku ketua Program Studi Pendidikan Fisika Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta.
3. Rachmad Reşmiyanto, S.Si,M.Sc. selaku dosen pembimbing skripsi yang begitu sabar memberikan pengarahan, bimbingan, dan ilmunya sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.
4. Dosen Pendidikan Fisika Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta, yang telah memberikan ilmu dan pengalaman kepada penulis.
5. Ibu Faradibha Tenri Lemba selaku ibu angkat selama sekolah di Bekasi.

6. Teman-teman posko Royal Ambarukmo Sultan Rosyid, Bang Satrio, Agung, Ipul, Malik, Isla yang telah menemani makan dan minum sehari-hari.
7. Bapak Norma Sidiq Risdianto, M.sc, Mas Wahyu Norrudin, Mas Naufal dan Mbak Ai Mega selaku patner diskusi yang memberikan bimbingan, dan ilmunya sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.
8. Teman-teman 5 cm yang menjadi sahabat atau keluarga ketika di tanah rantau Bekasi.
9. Teman-teman KKN 96 Desa Gedang Kluthuk, Saptosari, Gunung Kidul. Khususnya kepada Bapak Kesra dan Ibu Nunik selaku induk semang dan menjadi keluarga kami hingga saat ini.
10. Teman-teman Pendidikan Fisika 2015, terima kasih untuk kenangan berupa pengalaman yang memberikan canda dan tawa selama perjalanan kuliah kita.
11. Keluarga besar UKM SPBA yang menjadi tempat persinggahan selama kuliah.
12. Semua pihak yang telah membantu terselesaiannya skripsi ini yang tidak dapat disebutkan satu per satu. Semoga segala bantuan dan motivasi dari mereka akan tergantian dengan balasan pahala dari Allah SWT. Penulis menyadari bahwa penulisan skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, karena sejatinya kesempurnaan itu hanyalah milik Allah. Oleh karena itu saran dan kritik bersifat

membangun selalu diharapkan demi kebaikan dan kesempurnaan skripsi ini. Akhir kata penulis berharap semoga skripsi ini bermanfaat bagi kita semua Amin.

Yogyakarta, 30 Desember 2019

Penulis



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	i
SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR ...	ii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	iii
HALAMAN MOTTO	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
INTISARI	xiii
<i>ABSTRACT</i>	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi Masalah	8
C. Batasan Masalah.....	9
D. Rumusan Masalah	9
E. Tujuan Penelitian	9
F. Manfaat Penelitian	10
G. Penelitian Yang Relevan	10
H. Kerangka Berpikir	13
I. Metode Penelitian.....	16
1. Jenis Penelitian.....	16
2. Objek Penelitian.....	17
3. Teknik Pengumpulan Data.....	17
4. Teknik Analisis Data.....	18
J. Sistematika Pembahasan	19
BAB II FILM <i>INTERSTELLAR</i>	21
A. Sinopsis Film.....	21
BAB III KONSEP FISIKA	26
A. Relativitas Khusus.....	26
B. Relativitas Umum	31
C. Lubang Hitam (<i>Black hole</i>)	33
D. Lubang Cacing (<i>Worm hole</i>).....	37
E. Teori Dawai (<i>String Theory</i>)	39
BAB IV HASIL PENELITIAN.....	43

A. Fenomena-Fenomena Sains	43
1. Gravitasi Buatan (Percepatan Sentripetal)	45
2. Dilatasi Waktu.....	53
3. Terowongan Antar Galaksi (<i>Worm hole</i>).....	60
4. Memasuki Lubang Hitam (<i>Black hole</i>).....	67
5. Interaksi Antar Dimensi	74
B. Relevansi Fenomena-Fenomena Sains.....	84
1. Terhadap Ilmu Pengetahuan	84
BAB V PENUTUP	88
A. Kesimpulan	88
B. Saran.....	90
DAFTAR PUSTAKA.....	92
LAMPIRAN	96



DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1	Struktur lubang hitam.....	35
Gambar 3.2	Lubang hitam.....	37
Gambar 3.3	Lubang cacing	39
Gambar 4.1	Melayang	47
Gambar 4.2	Bergerak melingkar	47
Gambar 4.3	Berjalan	48
Gambar 4.4	Cooper dan Murp di bumi	54
Gambar 4.5	Jaringan radio	55
Gambar 4.6	Cooper dan Murp di Stasiun Cooper.....	56
Gambar 4.7	Lubang cacing	60
Gambar 4.8	Memasuki lubang cacing	61
Gambar 4.9	Grafik Lubang Cacing	63
Gambar 4.10	Mendekati lubang hitam	68
Gambar 4.11	Memasuki lubang hitam	68
Gambar 4.12	Pesawat hancur	69
Gambar 4.13	<i>Spaghettification</i>	72
Gambar 4.14	Ruang 5 dimensi	75
Gambar 4.15	Badai debu	75
Gambar 4.16	Interaksi antar dimensi	76

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran <i>Curriculum Vitae</i>	97
--	----



TINJAUAN FISIKA TERHADAP FILM INTERSTELLAR

**Yusri
15690017**

INTISARI

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dan menjelaskan fenomena-fenomena sains dalam film fiksi ilmiah yang terkait dengan konsep fisika.

Penelitian ini merupakan penelitian kepustakaan (*library research*) dengan objek penelitian film *Interstellar*, dan materi fisika yang berkaitan dengan fenomena-fenomena sains pada film *Interstellar*. Pendekatan yang digunakan adalah kualitatif yang bersifat deskriptif analitik. Data dalam penelitian ini didapat dengan menggunakan metode analisis isi (*content analysis*) melalui pemilihan *scene* pada film *Interstellar* yang didalamnya mempresentasikan fenomena-fenomena sains khususnya fisika.

Berdasarkan hasil penelitian, ditemukan lima fenomena-fenomena sains pada film *Interstellar* yang menjelaskan konsep fisika yaitu gravitasi Newton (gravitasi buatan) dan relativitas khusus (*time dilation*) sesuai dengan konsep fisika, sedangkan jembatan antar galaksi (*wormhole*), lubang hitam (gargantua), dan interaksi antar dimensi (*string theory*) yang tidak sesuai dengan konsep fisika. Selain itu, hasil penelitian ini berupa deskripsi bagaimana relevansi fenomena-fenomena sains pada film *Interstellar* terhadap teknologi atau fisika dan jenjang sekolah menengah. Terhadap teknologi atau fisika sebagai inspirasi yang sangat berharga bagi kalangan peneliti dan bisa menjadi penyemangat bagi penikmat film untuk masuk kedalam dunia sains dan teknologi. Terhadap jenjang sekolah menengah yaitu sebagai syarat awal untuk dasar pengetahuan fisika modern.

Kata Kunci: Film fiksi ilmiah, Film *Interstellar*, Fenomena-fenomena sains, Konsep fisika.

Physics Overview of Film *Interstellar*

Yusri
15690017

ABSTRACT

This research aims to analysis and explain the scientific phenomena in science fiction movie which are related with the concept of physics.

This research is a library research researching a movie entitled ‘Interstellar’ and a physics book which is related to scientific phenomena in the movie. The approach used is qualitative which characteristic is analytical descriptive. The data in the research are obtained by apying content analysis by selecting the scenes in the movie “Interstellar” which includes the representation of scientific phenonemena especially in physics.

Based on the research outcome, there are five scientific phenomena in the movie “Interstellar” that are related to physics. They are Newton gravitational (artificial gravity) and special relativity to a physical concept, as for wormhole, blackhole, and inter-dimensional interaction do not match the concept of physics. Furthermore, this research provides a description of how the relevance of scientific phenomena for Interstellar film to technology and high school. On technology as a valuable inspiration to researchers, and it can be a great encouragement to filmmakers to make their way into science and technology. For high school as the first requirement for modern knowledge of physics.

Keyword: Science Fiction Film, *Interstellar* Film, Scientific Phenomena, Concept Physics.

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Fisika merupakan ilmu pengetahuan sains yang mempelajari tentang hukum-hukum alam dan aplikasinya dalam kehidupan. Ilmu fisika dibagi menjadi enam bidang utama yaitu mekanika klasik, relativitas, termodinamika, elektromagnetisme, optika dan mekanika kuantum (Serway & Jewett, 2010;1). Penerapan ilmu fisika seringkali bisa ditemui dalam kehidupan sehari-hari diantaranya pada dunia perfilman. Seorang ahli fisika yang bernama Kip Stephen Thorner menggunakan imajinasinya dalam menerapkan konsep fisika dalam sebuah film. Hal ini bertujuan dalam memahami fisika tidak hanya dipresentasikan dengan analisis matematis tetapi bisa melalui media film.

www.theguardian.com/science

Film memiliki sejarah yang cukup panjang untuk sampai memiliki banyak penggemar di seluruh dunia. Film memiliki penggemar di semua kalangan, mulai dari anak-anak hingga orang dewasa. Perkembangan film tidak bisa dilepaskan dari perkembangan fotografi, dan fotografi tidak bisa lepas dari perkembangan ilmu eksak seperti, matematika dan fisika pada zaman itu.

Menurut Roffi, film sebagai media hiburan yang murah dan praktis dapat dilihat semua gerak-gerik, ucapan, serta tingkah laku para pemerannya sehingga kemungkinan untuk ditiru lebih mudah (Ottong, 2011). Film yang diproduksi memiliki pesan-pesan yang dikemas sedemikian dengan tujuan yang berbeda-beda, ada yang menghibur dan memberi informasi, namun ada pula yang mencoba memasukkan keyakinan atau pokok ajaran tertentu yang secara perlahan mengajak pada penontonnya. Hal tersebut sejalan dengan Septiyana (2015) dalam penelitiannya yang menyebutkan bahwa film fiksi ilmiah bukan hanya sifatnya menghibur tetapi mengandung nilai-nilai pendidikan yang disampaikan oleh pembuat film.

Meski berupa tontonan, film memiliki pengaruh yang besar dalam bidang pendidikan, hiburan, dan informasi yaitu sebagai karya seni budaya dipertunjukkan dengan atau tanpa suara. Ini bermakna bahwa film merupakan media komunikasi massa yang membawa pesan berisi gagasan-gagasan penting yang disampaikan kepada masyarakat (Trianton, 2013). Seiring berkembangnya dunia perfilman, semakin banyak film yang diproduksi dengan jenis yang berbeda-beda.

Jenis film drama, horor, *action*, komedi sampai dengan film yang menggambarkan imajinasi manusia

yang kemudian disebut dengan film fiksi ilmiah (*science fiction film*). Film fiksi ilmiah lebih membutuhkan kemampuan berpikir penonton, karena film jenis ini sering menggunakan istilah-istilah atau membahas isu yang tidak begitu dikenal oleh orang kebanyakan dan bersifat khayalan.

Dalam film fiksi ilmiah, dunia khayalan dikemas dengan terminologi-terminologi ilmiah yang rasional. Khas fiksi ilmiah menjadikan imajinasi penulis naskah film fiksi ilmiah sering terlampaui liar sampai menjelajah jauh ke balik cakrawala sains. Imajinasi tentang teknologi pencuitan ruang dan waktu, perjalanan antar galaksi, memasuki lubang hitam, sering dianggap oleh para fisikawan sebagai gagasan sinting yang mustahil diwujudkan (Krauss, 1995). Sehingga film fiksi ilmiah berusaha memancing rasa keingintahuan penonton akan segala fenomena yang menjadi misteri atau belum dicapai oleh ilmu pengetahuan/teknologi saat ini (Adi, 2008).

Perjalanan menembus ruang dan waktu adalah sebuah kemustahilan dalam ilmu pengetahuan/teknologi sampai dengan saat ini, tetapi dalam sejarah cerita film fiksi ilmiah (*science fiction*), petualangan menembus ruang dan waktu telah mengimajinasi impian manusia sejak dahulu seperti film *A Trip to the Moon* (1902) disutradarai Georges Melies yang menampilkan tentang

sekelompok astronom yang pergi ke bulan dalam kapsul yang ditembakkan dari meriam. Selain itu adapun film *Star Trek* (1966-2001) yang diproduksi oleh Paramount Pictures sebanyak 649 judul sebagaimana telah ditulis dalam buku fisika *Star Trek* (1995) karya Lawrence M. Krauss menjelaskan tentang fenomena-fenomena sains dalam film *Star Trek* menyimpan segudang kesalahan yang melanggar prinsip dasar sains terutama fisika (Krauss, 1995). Seiring perkembangan teknologi yang canggih saat ini, banyak film fiksi ilmiah mengenai ruang dan waktu telah diproduksi.

Begitu populernya film fiksi ilmiah tentang “Ruang dan Waktu”, sehingga pada tahun 2014 perusahaan film Warner Bros Pictures memproduksi film *Interstellar* yang disutradarai Christoper Nolan. Perjalanan dalam film *Interstellar* melibatkan banyak konsep fisika yang paling eksotis. Tetapi banyak juga aspek yang berbeda, apakah satu dari semua adegan-adegan yang ditampilkan akan benar-benar terwujud. (Krauss, 1995).

Menurut Kip Stephen Thorner dalam bukunya *The Science of Interstellar* menyatakan bahwa film *Interstellar* dibuat dengan fenomena sains akan tetapi tidak semua sains dalam kenyataan diberlakukan sama dalam film (Thorner, 2014). Sedangkan dari review Sarah mengenai *The Science of Interstellar* dapat dilihat pada

link www.telegraph.co.uk menyatakan bahwa konsep-konsep fisika yang dijadikan basis seluruh adegan dalam film *Insterstellar* belum selaras dengan konsep fisika (Sarah, 2016). Sebagaimana jika sains dalam film didasarkan dengan sains yang ilmiah maka akan memunculkan ide-ide yang luar biasa daripada hanya bergantung dengan imajinasi saja.

Fiksi ilmiah seperti film *Interstellar* sangat mengesankan dengan perpaduan konsep fisika beserta beberapa penjelasan sains yang lain seperti ekologi, pertanian, dan astronomi. Dalam link www.worldsciencefestival.com menyatakan bahwa konsep fisika yang ditampilkan dalam film *Interstellar* berasal dari imajinasi sutradara Christopher Nolan dibantu dengan ahli fisika Kip Stephen Thorner. Sebagaimana menurut Krauss dalam buku fisika *Star Trek* bahwa dalam kehidupan nyata semua paradoks yang terlibat dengan perjalanan lintas waktu telah keluar dari semua kaidah fisika yang tidak masuk akal (Krauss, 1995). Sedangkan menurut Katie, film ini sangat gila karena sainsnya yang akurat dengan adegan fantasi diluar nalar manusia (Katie, 2014).

Film *Interstellar* mendapat respon positif dari para kritikus, film fiksi ilmiah ini arahan sutradara Cristoper Nolan mendapat kritik dari Neil deGrasse Tyson seorang

ahli astrofisika sekaligus pembawa acara serial *Cosmos: A Spacetime Odyssey*. Tyson (2014) mengungkapkan keberatannya mengenai adegan film *Interstellar* yang banyak bertentangan dengan ilmu fisika. Salah satu adegan dalam film *Interstellar* yang dikritik yaitu ketika berada di dekat lubang hitam se bisa mungkin harus menyingkir. Kritik Tyson mengenai kesalahan dalam film *Interstellar* dapat dilihat pada twitter pribadinya.(@NeildeGrasseTyson dengan #Interstellar)

Adanya kesalahan-kesalahan dalam film *Interstellar* terkait dengan konsep fisika sehingga film *Interstellar* hanya diterima sebagai kisah yang mengandung banyak fantasi (Thorner, 2014). Kesalahan fisika yang muncul akan menjadi suatu topik bahasan diskusi yang menantang untuk terus mengikuti perkembangan ilmu fisika dalam film fiksi ilmiah.

Film fiksi ilmiah *Interstellar* berhasil membuat para penonton berimajinasi tentang kecanggihan teknologi dan penjelajahan luar angkasa serta pengambaran ruang dan waktu, sehingga sangat tepat digunakan untuk memulai suatu perkenalan karena banyak prinsip dasar yang digunakan untuk memahami konsep ilmu sains, yang kemudian dapat menjelaskan fenomena alam yang lainnya seperti kode biner, hama dan pertanian, planet di tata surya. (Arini, 2018;76)

Arini (2018) dalam penelitiannya hanya menyebutkan konsep-konsep ilmu sains seperti yang disebutkan di atas, akan tetapi dalam film *Interstellar* masih banyak terdapat konsep fisika yang digambarkan oleh Christoper Nolan (Thorner, 2014). Fenomena fisika yang dieksplorasi dari film *Interstellar* pada penelitian Sayu Arini belum dibahas secara detail. Sehingga perlu adanya analisa mengenai fenomena fisika dan menjelaskan kesalahan yang melanggar konsep fisika.

Konsep fisika yang terdapat pada film *Interstellar* dipelajari pada jenjang pendidikan Sekolah Menengah Atas (SMA) meskipun dalam porsi yang sangat kecil. Kurikulum Berbasis Kompetensi tahun 2013 revisi, memuat materi hukum Newton tentang gravitasi dan teori Relativitas Khusus (Silabus Kurikulum 2013 revisi). Konsep fisika mengenai hukum gravitasi Newton dan relativitas khusus masih sangat terbatas dan klasik, sedangkan ilmu pengetahuan yang berkembang semakin pesat dari waktu ke waktu. Dengan adanya film sebagai alat bantu belajar, pendidik dan peserta didik dapat menjalin komunikasi dan interaksinya lebih hidup karena film dapat membantu poses pembelajaran yang berfungsi memperjelas makna pesan yang disampaikan (Trianton, 2013). Alangkah baiknya melalui media film, siswa

diperkaya wawasannya agar potensi dan minat pada bidang sains dapat tersalurkan dengan baik.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang ada, maka permasalahan dalam penelitian dapat diidentifikasi sebagai berikut:

1. Film fiksi ilmiah hanya dijadikan sebagai media hiburan, tetapi setiap film mengandung nilai pendidikan didalamnya.
2. Film *Interstellar* menyajikan banyak fenomena sains, tetapi belum ada penjelasan khusus tentang fenomena-fenomena sains yang berkaitan dengan konsep fisika.
3. Fenomena sains yang dianalisis oleh Sayu Arini adalah kode biner, hama dan pertanian, dan planet-planet di Tata surya. Akan tetapi uraian tersebut hanya sebatas permukaan terkait dengan konsep fisika.
4. Konsep fisika pada film *Interstellar* sebagian dipelajari untuk tingkat SMA, tetapi belum ada informasi yang dapat membantu siswa dalam memahami fenomena fisis dalam film *Interstellar*.

C. Batasan Masalah

Untuk lebih memperjelas dan memfokuskan dalam pembahasan skripsi ini, maka penulis memberikan batasan pada adegan fenomena-fenomena sains yang terkait dengan konsep fisika. Tinjauan ilmu fisika hanya meliputi materi-materi yang terdapat dalam film *Interstellar*.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan pembatasan masalah diatas, rumusan masalah yang akan dibahas dalam penelitian ini adalah

1. Bagaimanakah penjelasan mengenai fenomena-fenomena sains jika ditinjau berdasarkan konsep fisika dalam film *Interstellar*?
2. Bagaimana relevansi fenomena sains dalam film *Interstellar* terhadap ilmu pengetahuan, dan jenjang sekolah menengah?

E. Tujuan Penelitian

Sejalan dengan rumusan masalah di atas maka tujuan dari penelitian ini adalah

1. Menganalisis dan menjelaskan fenomena-fenomena sains apa saja dalam film *Interstellar* yang terkait dengan konsep fisika.

2. Mendeskripsikan relevansi fenomena sains dalam film *Interstellar* terhadap ilmu pengetahuan, dan jenjang sekolah menengah.

F. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini yaitu:

1. Dapat dijadikan sumbangan pemikiran bagi para praktisi pembuat film, agar dapat membuat film yang sarat dengan makna dan konsep fisika.
2. Bagi peniliti lain, dapat dijadikan pengantar atau kajian relevan untuk penelitian di bidang kajian film fiksi ilmiah.
3. Diharapkan hasil penelitian ini dapat meluruskan kesalahan fisika dalam film fiksi *Interstellar*.
4. Memberikan informasi kepada pembaca atau siswa mengenai konsep fisika dalam film *Interstellar*.

STATE ISLAMIC UNIVERSITY G. Penelitian Yang Relevan

Topik pembahasan yang diangkat dalam penelitian ini, memang bukan topik yang baru terlebih diranah akademisi dewasa ini. Tetapi ada beberapa penelitian ilmiah dan buku non fiksi yang juga tidak jauh berbeda membahas tentang analisis film dan konsep fisika dengan pendekatan studi pustaka. Dari jurnal penelitian, penulis dapat menghimpun dua jurnal yang sejalan dengan yang

diteliti penulis, satu skripsi dari Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Yogyakarta, serta buku non fiksi karya Lawrence M. Krauss. Kajian penelitian yang relevan tersebut dijadikan referensi agar dapat membedakan masalah yang diangkat, topik, objek, dan tujuan penelitian.

Penelitian yang pertama adalah penelitian Sudjadi Tjipto R yang berjudul *“Perjalanan Fantasi Menembus Ruang dan Waktu (Analisis Semiotika Film The Time Machine)”*. Dalam jurnal rekam vol.11 no.1 April 2015, penelitian tersebut menggunakan analisis Semiotika, STSRD VISI Yogyakarta. Dengan tujuan mengkaji film fiksi ilmiah *The Time Machine* untuk membongkar kepalusan pencapaian teknologi yang dilakukan Hollywood sebagai kepanjangan tangan Negara adidaya. Hasil penelitian menunjukkan bahwa film *The Time Machine* hanyalah sebuah imajinasi teknologi palsu sehingga diharapkan munculnya kesadaran kritis penonton untuk tidak mempercayai apa yang ditontonnya mengenai mesin waktu dan menyadari bahwa apa yang dilihatnya adalah sebuah imajinasi palsu.

Penelitian yang kedua adalah penelitian Raden Oktova dan Henry Kustanto yang berjudul *“Paradoks Si kembar dalam Teori Relativitas Khusus sebagai Materi Pengayaan Fisika di SMA”*. Dalam jurnal berkala fisika

Indonesia vol.8 no.1 Januari 2016, penelitian tersebut merupakan penelitian kepustakaan dan kualitatif deskriptif, Program Studi Pendidikan Fisika, Universitas Ahmad Dahlan Yogyakarta. Tujuan penelitiannya yaitu mengkaji ulang berbagai upaya penjelasan tentang paradoks sikembar dalam teori relativitas khusus. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dalam menjelaskan paradoks sikembar yang mudah dipahami pada siswa SMA yaitu dengan menggunakan pendekatan kontraksi panjang, kerangka inersia, dan efek Doppler.

Kemudian penelitian yang ketiga adalah penelitian Sayu Arini yang berjudul “*Analisis Semiotika Nilai-Nilai Science Dalam Film Interstellar*” (2018). Dalam skripsi Jurusan Ilmu Komunikasi Fakultas Ilmu Sosial dan Ilmu Politik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Yogyakarta. Penelitian tersebut menggunakan metode deskriptif kualitatif dengan pendekatan Semiotika. Tujuannya adalah untuk memilih adegan pada film *Interstellar* menggunakan tanda-tanda Semiotika Roland Barthes sehingga ditarik pesan yang mengandung unsur sains. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tanda-tanda pada adegan film *Interstellar* yang dikaitkan dengan ilmu sains yaitu pada pokok bahasan hama dan pertanian, kode biner, serta planet-planet di Tata Surya yang digolongkan kedalam makna konotatif, denotatif, dan mitos sehingga

film *Interstellar* berfungsi sebagai media komunikasi yang memiliki peran yang cukup penting dalam menyampaikan pesan kepada audiensnya.

Dan yang terakhir yaitu buku non fiksi karya Lawrence M. Krauss yang berjudul fisika *Star Trek* (1995). Buku Fisika *Star Trek* merupakan buku populer pada bidang kajian konsep fisika terhadap film *Star Trek*. Dalam buku tersebut membahas tentang fenomena-fenomena sains dalam film *Star Trek* menyimpan segudang kesalahan yang melanggar prinsip dasar sains terutama fisika. Detailnya, buku fisika *Star Trek* berisi tentang analisis fisikawan Lawrence M. Krauss dalam menemukan kesalahan-kesalahan konsep fisika dalam film *Star Trek*. Sehingga bertumpu pada kesalahan-kesalahan itulah Krauss menjelaskan tantangan mekanika klasik, relativitas khusus dan umum, mekanika kuantum yang musti diatasi oleh teknologi dalam film *Star Trek*.

H. Kerangka Berpikir

Kerangka berpikir dalam penelitian ini dimulai dari perkembangan teknologi yang semakin pesat khususnya media perfilman. Film bukan hal yang baru bagi masyarakat, terlebih bagi masyarakat modern. Dengan kemajuan pembangunan dan pencapaian teknologi yang semakin canggih dewasa ini, kemudahan untuk menonton

film sudah bisa didapatkan. Setiap saat bisa menyaksikan berbagai film melalui acara televisi, bioskop, VCD, DVD, bahkan lewat internet. Penikmat film semakin banyak dan hampir semua jenjang usia yang menonton film. Salah satu jenis film fiksi ilmiah yang membutuhkan kemampuan berpikir penonton karena menggunakan istilah-istilah atau membahas isu yang tidak begitu dikenal oleh orang kebanyakan dan bersifat khayalan adalah film *Interstellar* (Thorner, 2019).

Film *Interstellar* berhasil membuat para penonton berimajinasi tentang kecanggihan teknologi dan penjelajahan luar angkasa serta kaitannya dengan ilmu sains (Arini, 2018). Fiksi ilmiah seperti *Interstellar* mengundang banyak pertanyaan mengenai penulusuran kemungkinan-kemungkinan yang tak terbilang tentang masa depan, termasuk berkelena ke alam semesta dan perjalanan waktu sehingga film ini menjadi wahana bagi rasa penasaran orang-orang akan alam semesta (Thorner, 2014).

Selain itu, adanya kritik mengenai film *Interstellar* disampaikan dalam buku *Cosmic Origin* (2019) yaitu tujuan utama film *Interstellar* memang untuk hiburan. Jika konsep fisika yang digunakan salah, berarti bukan menjadi permasalahan yang besar dalam sebuah film yang penting cerita yang ditampilkan harus menarik.

Meskipun ada beberapa konsep fisika salah satunya fenomena lubang cacing yang sengaja dikorbankan demi membuat cerita yang menarik, tetapi secara umum film ini cukup akurat sehingga mampu menghibur para penonton (Norrudin, 2019). Hal tersebut menyebabkan diperlukannya analisis dan penjelasan mengenai fenomena-fenomena sains yang terdapat pada film *Interstellar*.

Peneliti akan mengamati film *Interstellar* yang nantinya dapat diketahui adanya fenomena-fenomena sains yang terkait dengan konsep fisika, kemudian dianalisis dan ditarik kesimpulan mengenai fenomena sains dalam film *Interstellar* serta dikaitkan dengan buku-buku fisika yang relevan.

Tujuan penelitian ini adalah menganalisis dan menjelaskan fenomena-fenomena sains pada film *Interstellar* yang terkait dengan konsep fisika. Dari proses analisis pada film *Interstellar* yang dilakukan oleh penulis, diharapkan dapat diketahui adanya penjelasan mengenai fenomena-fenomena sains yang terkait dengan konsep fisika dalam setiap adegan yang ditampilkan serta meluruskan kesalahan fisika pada film *Interstellar*.

Tahap penelitian yang terakhir adalah mendeskripsikan hasil kesimpulan dari fenomena-fenomena sains yang terkait dengan konsep fisika pada

film *Interstellar* guna untuk memperkaya ilmu pengetahuan masyarakat dan siswa-siswi sekolah menengah agar lebih mengenal fisika yang berkembang di dunia sekarang ini melalui media film.

I. Metode Penelitian

1. Jenis Penelitian

Dalam penelitian ini, penulis menggunakan jenis penelitian deskriptif-kualitatif dengan metode kepustakaan (*library research*), dilakukan dengan cara mengumpulkan data atau informasi dari berbagai sumber yang berfokus pada bahan-bahan koleksi kepustakaan saja tanpa memerlukan riset lapangan (Zed, 2008: 2). Ada begitu banyak ragam koleksi perpustakaan, penulis membutuhkan data dari objek material berupa buku-buku, jurnal-jurnal, dan film.

Data yang diperoleh peneliti dalam hal ini adalah adegan dalam film *Interstellar* yang terkait dengan konsep fisika. Data pustaka yang ditemukan bersifat siap pakai dan berasal dari objek utama penelitian yaitu film fiksi *Interstellar* atau hasil penelitian. Data tersebut bersifat tetap tidak berubah (Zed, 2008: 4-5). Peneliti menganalisis dan menjelaskan fenomena sains yang terlibat pada adegan film *Interstellar* berdasarkan konsep fisika dan relevan dengan buku-

buku fisika. Langkah-langkah yang dilakukan peneliti dijelaskan lebih lanjut pada subbab analisis data.

2. Objek Penelitian

Objek penelitian merupakan ruang lingkup atau hal-hal yang menjadi pokok persoalan dalam suatu penelitian (Arikunto, 1991: 5). Objek utama dari penelitian ini adalah film fiksi *Interstellar*.

3. Teknik Pengumpulan Data

Adapun teknik pengumpulan data dalam penelitian ini menggunakan metode dokumentatif, yaitu cara mengumpulkan data dengan mencari data mengenai hal-hal yang berupa catatan, transkip, buku, surat kabar, majalah, notulen rapat, agenda, dan sebagainya. Dalam penelitian ini teknik yang digunakan adalah pengumpulan data yang didasarkan atas data primer dan data sekunder. Dokumen-dokumen yang disebutkan dalam sumber primer dan sekunder dibaca kemudian dipahami untuk kemudian menemukan data-data yang diperlukan dalam menjawab rumusan masalah pada penelitian ini. Data primer adalah data yang diperoleh langsung dari sumbernya diamati dan dicatat untuk pertama kalinya. Sedangkan data sekunder adalah data yang diusahakan sendiri pengumpulnya oleh peneliti.

Adapun sumber data yang digunakan penulis meliputi:

- a. Sumber data primer, yaitu film *Interstellar*
- b. Sumber data sekunder, yaitu *Riwayat Sang Kala: dari dentuman besar hingga lubang hitam* (1988) yang ditulis oleh Stephen Hawking, *Kosmologi Einstein* (1996) yang ditulis oleh Joko Siswanto, *Fisika Star Trek* (1995) yang ditulis oleh Lawrence M.Krauss, *Cosmic Origin* (2019) yang ditulis oleh Wahyu Norrudin, *Konsep Fisika Modern* (1987) yang ditulis oleh Arthur Beiser, *Teori Relativitas Einstein* (2010) yang ditulis oleh Albert Einstein, *General Relativity* (2006) yang ditulis oleh Hobson dan *Film sebagai Media Belajar* (2013) yang ditulis oleh Teguh Trianton.

4. Teknik Analisis Data

Penelitian yang dilakukan terhadap informasi yang didokumentasikan dalam rekaman, baik gambar, suara, tulisan, atau lain-lain bentuk rekaman biasa dikenal dengan penelitian analisis dokumen atau analisis isi (*content analysis*) yaitu kegiatan analisis terhadap isi material (adegan film) yang telah peneliti kaitkan dengan konsep fisika (Hartinah, 2014: 2). Secara terperinci, langkah-langkah analisis yang dimaksud adalah:

- a. Memutar film yang dijadikan penelitian.
- b. Melakukan pengamatan adegan atau hal-hal yang terjadi dalam *scene* tersebut.
- c. Mentransfer rekaman ke dalam bentuk tulisan atau skenario (transkip).
- d. Mengklasifikasi data dengan melakukan *capture scene-scene* yang dianggap mempresentasikan fenomena-fenomena sains dalam film *Interstellar*.
- e. Menganalisis isi untuk kemudian diklasifikasikan yang terkait dengan konsep fisika.
- f. Mengkomunikasikan dengan buku-buku bacaan yang relevan.
- g. Menarik kesimpulan berdasarkan hasil identifikasi dan analisis secara keseluruhan dari penelitian.

J. Sistematika Pembahasan

Untuk mendapatkan sebuah tulisan yang sistematis dan mudah dipahami oleh pembaca, penulis membagi pembahasan ke dalam lima bab. Adapun sistematikanya adalah sebagai berikut:

BAB I, merupakan pendahuluan yang berisi latar belakang, identifikasi masalah, rumusan masalah, tujuan dan manfaat penelitian, penelitian yang relevan, kerangka berpikir, metode penelitian dan sistematika pembahasan.

BAB II, berisi tentang gambaran umum film *Interstellar* yang digunakan dalam menunjang penelitian yang dilakukan penulis mengenai pembahasan mengenai fenomena-fenomena sains yang selaras dengan fakta, teori, dan konsep fisika.

BAB III, berisi tentang materi atau konsep fisika yang berhubungan dengan film *Interstellar*.

BAB IV, berisi tentang pembahasan mengenai fenomena-fenomena sains dalam film *Interstellar* yang terkait dengan konsep fisika serta relevansinya terhadap ilmu pengetahuan, dan jenjang sekolah menengah.

BAB V, yaitu bab terakhir yang terdiri dari kesimpulan yang diperoleh dari hasil penelitian, saran-saran bagi peneliti selanjutnya yang bermaksud untuk mengembangkan penelitian ini dan rujukan serta daftar pustaka.



BAB V **PENUTUP**

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian ini, diperoleh kesimpulan bahwa:

1. Konsep fisika yang terdapat pada film *Interstellar* adalah konsep gravitasi Newton, relativitas khusus, lubang hitam, lubang cacing, dan ruang vektor.
 - a. Fenomena sains pada film *Interstellar* yang sesuai dengan konsep fisika adalah Fenomena gravitasi buatan yang berdasarkan konsep gravitasi Newton dengan gaya gravitasi dikategorikan sebagai gaya sentripetal yang menimbulkan adanya percepatan sentripetal, fenomena dilatasi waktu yang berdasarkan teori relativitas khusus mengenai waktu bersifat relatif bergantung pada objek yang bergerak mendekati kecepatan cahaya atau berada dekat medan gravitasi yang kuat.
 - b. Fenomena sains dalam film *Interstellar* yang tidak sesuai dengan konsep fisika yaitu fenomena terowongan antar galaksi (*Wormhole*) yang hanya sebuah pencapaian teknologi dengan efek digital komputer karena keberadaan lubang cacing hanya sebatas pikiran dengan pembuktian suatu persamaan matematis, fenomena memasuki

lubang hitam (*Blackhole*) yang memiliki sumber gravitasi yang kuat dengan sangat mudah lebih mengacu pada fantasi daripada realitas karena tidak ada jalan selamat yang cukup besar bagi objek/materi yang memasukinya, dan fenomena interaksi antar dimensi yang memungkinkan untuk berkomunikasi dengan manusia di masa lalu atau masa depan merupakan sebuah gagasan yang jauh sekali dari dunia nyata sehingga dapat dipandang sebagai khayalan daripada kenyataan.

2. Relevansi Fenomena Sains Terhadap Ilmu Pengetahuan

a. Terhadap teknologi atau fisika

Film fiksi ilmiah merupakan inspirasi yang sangat berharga bagi kalangan peneliti. Film fiksi ilmiah bisa menjadi penyemangat bagi penikmat film untuk masuk kedalam dunia sains dan teknologi. Sehingga film fiksi ilmiah kerap menginspirasi adanya penemuan teknologi baru.

b. Terhadap jenjang sekolah menengah

Film fiksi ilmiah bisa dijadikan sebagai pengenalan atau dasar pengetahuan ilmu fisika modern dan memperkaya pengetahuan SMA.

B. Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, peneliti memberikan saran sebagai berikut:

a. Saran Bagi Akademis

1. Film *Interstellar* sebaiknya hanya dijadikan sebagai pengenalan dalam memahami konsep fisika. Karena konsep di dalamnya masih terdapat kesalahan-kesalahan yang melanggar prinsip dasar sains terutama fisika.
2. Untuk pengembangan kajian film fiksi pada bidang ilmu sains khususnya fisika, penulis mengharapkan akan adanya penelitian selanjutnya pada film fiksi yang lain karena seiring perkembangan teknologi semakin pesat sehingga banyak film-film fiksi yang telah diproduksi.

b. Saran Bagi Penonton

1. Penikmat film dalam menonton sebuah film fiksi, baik itu di bioskop ataupun di rumah agar lebih berpikir kritis lagi. Sebuah film adalah media komunikasi untuk menyampaikan sebuah pesan. Pesan yang ingin disampaikan ini bisa berguna bagi masyarakat yang menontonnya ataupun berguna bagi orang-orang dibalik keberadaan film fiksi ini. Sebuah ilmu pengetahuan sains bisa saja dimasukkan dalam sebuah film baik itu fakta

maupun fiksi, dan ini kembali ke penikmat film bagaimana ia memilih manfaat dari film fiksi yang ditonton.

2. Hasil penelitian ini diharapkan bisa memberikan masukan mengenai konsep fisika yang termuat dalam film *Interstellar*, sehingga film *Interstellar* bisa berguna sebagai media pembelajaran bagi mereka.
- c. Saran Bagi Praktisi Film
 1. Pada karya-karya dalam memproduksi film fiksi yang isinya terdapat pesan-pesan yang sifatnya edukatif, informatif, dan menghibur, serta memiliki nilai guna untuk para penonton.
 2. Sebaiknya dijadikan sebagai salah satu pendukung evaluasi kelebihan dan kekurangan film fiksi ilmiah yang telah dibuat sebelumnya, sehingga untuk kedepannya dapat menghasilkan film fiksi ilmiah yang berdasarkan dengan ilmu sains.

DAFTAR PUSTAKA

- Adi, Ida Rochani. 2008. *Mitos Di Balik Film Laga Amerika*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press
- Anton, Howard. 1992. *Aljabar Linear Elementer Edisi Kelima*. Jakarta: Erlangga
- Arikunto, Suharsimi. 1991. Prosedur Penelitian, Suatu Pendekatan Praktek. Jakarta: Bina Aksara
- Arini, Sayu. 2018. *Analisis Semiotika Nilai-Nilai Science Dalam Film Interstellar*. Yogyakarta: Universitas Pembangunan Veteran Yogyakarta
- Beiser, Arthur. 1987. *Konsep Fisika Modern*. Jakarta: Erlangga
- Carroll, Rory. (Juni 2013). *Kip Thorne: Physics Studying Time Travel tapped for Hollywood Film*. Diambil pada tanggal 17 Juli 2019, dari <https://www.theguardian.com/science>
- Einstein, Albert. 2010. *Teori Relativitas Einstein*. Jakarta: PT. Suka Buku
- EHT Collaboration. (April 2019). *First Images of a Black Hole*. Diambil pada tanggal 17 Juli 2019, dari <https://www.eso.org/public/images/eso1907a/>
- Fuller, R. W., & Wheeler, J. A. (1962). *Causality and Multiply-Connected Space- Time*. Physical Review , 919.
- Ghose. 2017. *Magnetic Wormhole*. Diambil pada tanggal 9 Oktober 2019, dari

- <https://www.scientificamerican.com/article/magnetic-wormhole-created-in-lab/>
- Gower, Barry. 1997. *Scientific Method: A Historical and Philosophical Introduction*. UK: Routledge
- Hartinah, Sri. 2014. *Metode Penelitian Perpustakaan*. Tangerang Selatan: Universitas Terbuka
- Hawking, Stephen. 1996. *Sejarah Singkat Waktu*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama
- Hawking, Stephen. 1995. *Riwayat Sang Kala: Dari Dentuman Besar hingga Lubang Hitam*. Jakarta: Grafiti
- Hobson dan Efstathiou. 2006. *General Relativity*. United Kingdom. Cambridge University Press
- Knapton, Sarah. (Maret 2016). *The Science of Interstellar Fact or Fiction*. Diambil pada tanggal 10 Juli 2019, dari
<https://www.telegraph.co.uk/science/2016/03/15/the-science-of-interstellar-fact-of-fiction/>
- Mack, Katie. (November 2014). *Astrophysicist Katie Mack Reviews “Interstellar”*. Diambil pada tanggal 10 Juli 2019, dari
<https://www.worldsciencefestival.com/2014/11/cinema-peer-review-astrophysicist-katie-mack-reviews-interstellar/>
- Muharram, Miftah. (Mei 2017). *Mengenal Lubang Cacing, Jalan Pintas Alam Semesta*. Diambil pada tanggal 4 Novemver 2019, dari
<https://www.infoastronomy.org/2017/02/mengenal-lubang-cacing.html>

- Musthofa, Agus. 2004. *Terpesona di Sidratul Muntaha*. Padma Press
- Nugroho. 2019. (*CTPNP 2019*) Prof. Dr. Husin Al-Atas. FMIPA, Universitas Negeri Malang. 92:56 mins
- Oktova, Raden. 2016. *Paradoks Si Kembar dalam Teori Relativitas Khusus sebagai Materi Pengayaan Fisika di SMA*, dalam Jurnal Berkala Fisika Indonesia Vol. 8 No. 1; Januari 2016
- Ottong, Roffi. 2011. *Pesan Moral dalam Film “Negeri Lima Menara” Kajian Analisis Semiotik*. Yogyakarta; Skripsi UIN Sunan Kalijaga
- Murtono. 2005. *Mengenal Konsep Relativitas*, dalam Kaunia; Jurnal Sains dan Teknologi Vol. 1 No. 2; Oktober 2005
- Norrudin, Wahyu. 2019. *Cosmic Origin*. Yogyakarta; PT Leutika Nouvalitera
- Pohan, Rusdin. 2007. *Metodologi Penelitian Pendidikan*. Banda Aceh; Ar-Rijal Institute
- Rahardjo, Mudjia. (April 2011). *Antara Konsep, Proposisi, Teori, Variabel, dan Hipotesis dalam Penelitian*. Diambil pada tanggal 27 Agustus 2019, dari <https://www.repository.uin-malang.ac.id/2410>.
- Renyoet, Melissa. 2014. *Pesan Moral Dalam Film To Kill A Mockingbird*. Makassar: Universitas Hasanuddin
- Septiyana Taufiq, Dwiyani. 2015. *Representasi Misi Kemanusiaan Dalam Film Fiksi Ilmiah Gravity*. Bandung: UNIKOM
- Siswanto, Joko. 1996. *Kosmologi Einstein*. Yogyakarta: PT Tiara Wacana Yogya

Susilo, Eko. 2011. *Kajian Materi Vektor AlJabar Linear: Sebuah Alternatif Memahami Alam Semesta Dengan Matematika*, dalam JMEE Vol. 1 No. 1; Juli 2011.

Taylor, Nola. (October 2017). *What is Wormhole Theory?*. Diambil pada tanggal 6 April 2019, dari <https://www.space.com/amp/20881-wormholes.html>

Thorner, Kip. 2014. *The Science Of Interstellar*. London: W.W. Norton & Company

Tjipto R, Sudjadi. 2015. *Perjalanan Fantasi Menembus Ruang dan Waktu*, dalam Jurnal Rekam Vol. 11 No. 1; April 2015

Trianton, Teguh. 2013. *Film sebagai Media Pembelajaran*. Yogyakarta: Graha Ilmu

Wiyatmo, Yusman. 2004. *Misteri Lubang Hitam*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar

Zed, Mestika. 2008. *Metode Penelitian Kepustakaan*. Jakarta: Yayasan Obor Indonesia