

**KAJIAN KONSEP FISIKA PADA *GAME*  
*CUT THE ROPE* UNTUK PEMBELAJARAN  
FISIKA SEKOLAH MENENGAH**

SKRIPSI

Untuk memenuhi sebagian persyaratan  
mencapai derajat Sarjana S-1

Program Studi Pendidikan Fisika



Diajukan oleh:

Nafi'atus Sa'adah

(14690029)

Kepada

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA**

**2018**



Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga

FM-UINSK-BM-05-07/R0

**PENGESAHAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR**

Nomor : B- 3543/Un.02/DST/PP.05.3/11/2018

Skripsi/Tugas Akhir dengan judul : Kajian Konsep Fisika pada *Game Cut the Rope* untuk Pembelajaran Fisika Sekolah Menengah.

Yang dipersiapkan dan disusun oleh :  
Nama : Naf'atus Sa'adah  
NIM : 14690029  
Telah dimunaqasyahkan pada : 19 Oktober 2018  
Nilai Munaqasyah : A  
Dan dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga

**TIM MUNAQASYAH :**

Ketua Sidang

Drs Nur Untoro, M.Si.  
NIP. 19661126 199603 1001

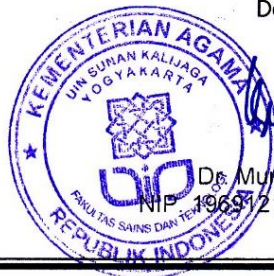
Penguji I

Ika Kartika, S.Pd., M.Pd.Si.  
NIP.19800415 200912 2 001

Penguji II

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

Yogyakarta, 19 November 2018  
UIN Sunan Kalijaga  
Fakultas Sains dan Teknologi  
Dekan



Drs Murtono, M.Si.  
NIP. 19651212 200003 1 001



**SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR**

Hal : Persetujuan Skripsi  
Lamp : 1 Bandel 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 Saudari:

Nama : Nafi'atus Sa'adah  
NIM : 14690029  
Judul Skripsi : *Kajian Konsep Fisika pada Game Cut the Rope untuk Pembelajaran Fisika Sekolah Menengah*

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 berharap agar skripsi/tugas akhir Saudara tersebut di atas dapat segera dimunaqasyahkan. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

*Wassalamu'alaikum wr. wb.*

Yogyakarta, 11 Oktober 2018

Pembimbing

Drs. Nur Untoro, M.Si  
NIP. 19661126 199603 1 001

## SURAT PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Nafi'atus Sa'adah

NIM : 14690029

Program Studi : Pendidikan Fisika

Fakultas : Sains dan Teknologi

Menyatakan bahwa skripsi yang saya susun sebagai syarat memperoleh gelar sarjana, yang berjudul: “Kajian Konsep Fisika pada *Game Cut the Rope* untuk Pembelajaran Fisika Sekolah Menengah” 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.

Yogyakarta, 15 Oktober 2018



Nafi'atus Sa'adah  
NIM.14690029

## HALAMAN PERSEMBAHAN

Teruntuk idolaku, *role model*-ku, ayahandaku di alam berbeda yang berkata dalam mimpi seorang hamba, “*Aku neng dunyo gur ngerti separo, nak neng kono ngerti kabeh*” jadi ikhlaskanlah meski berat. Bahkan ketika engkau pergi sebelum menyaksikanku wisuda, menikah, dan memiliki anak. Maafkan anakmu baru menyelesaikan satu fase pencarian kebenaran bernama skripsi ini.

Sembah hormat untuk ibunda, malaikatku. Yang mengubah piluku menjadi guyuran semangat untuk terus mencari kesejatan diri. Jangan sampai menua tanpa tahu apa-apa.

Kecup sayang untuk adik-adikku. Belajarlah sampai kau tidak mampu lagi melihat mentari bergilir dengan rembulan di senja kala.

Guru yang membimbing ruhku.

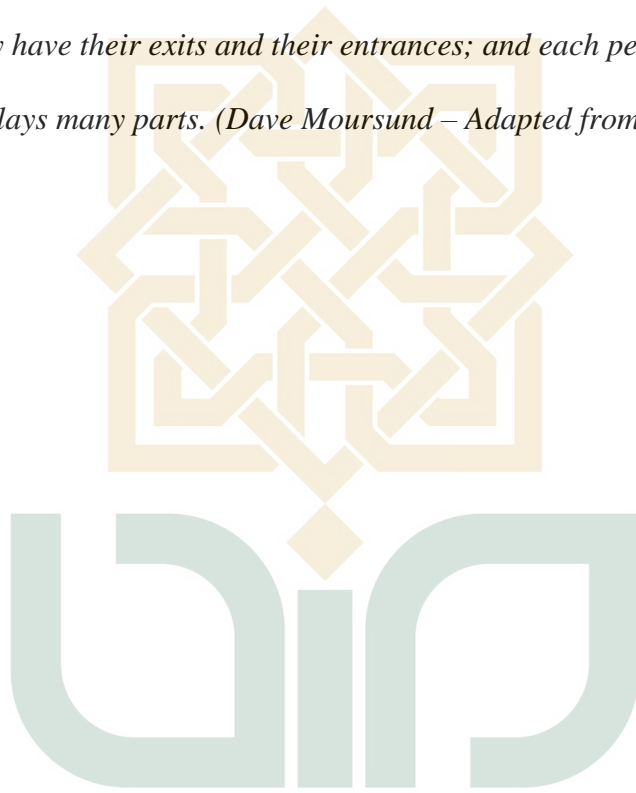
Teman-teman seperjuanganku.

Dan untuk aku yang ingin merasakan lembur bagai kuda supaya sah menjadi mahasiswa tapi tak pernah bisa.

## HALAMAN MOTTO

*The vertical thinker says: “I know what I am looking for”. The lateral thinker says: “I am looking but I won’t know what I am looking for until I have found it”. (Edward de Bono)*

*All the world’s a game, and all the men and women merely players. They have their exits and their entrances; and each person in their time plays many parts. (Dave Moursund – Adapted from Shakespeare)*



## KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum wr. wb.

Alhamdulillah. Alhamdulillah. Alhamdulillah. Dengan tercetaknya laporan penelitian (skripsi) ini menandakan bahwa pencarian sebenarnya telah dimulai. Mengingat ke belakang, penelitian ini pada awalnya begitu indah penuh bunga-bunga harapan. Sesuai karakter penulis yang tidak menyukai sesuatu yang umum, sehingga otak dengan IQ terbatas yang dimiliki diperas untuk memikirkan tema apa kira-kira yang mau diangkat untuk dibahas. Tema demi tema diusulkan, judul demi judul dikonsultasikan. Satu dua bahasan tidak jadi dikerjakan. Akhirnya judul penelitian “**Kajian Konsep Fisika pada *Game Cut the Rope* untuk Pembelajaran Fisika Sekolah Menengah**” ini ditetapkan.

Penelitian kajian konsep fisika pada *game Cut the Rope* dipilih sebagai judul penelitian dengan harapan bahwa *game* tidak lagi dipandang sebagai sesuatu yang mengganggu pembelajaran. Akan tetapi dipandang sebagai sesuatu yang membantu proses belajar. Sifat dasar *game* yang menantang (*challenging*), membuat ketagihan (*addicted*), dan menyenangkan (*fun*) menjadi keuntungan yang otomatis diperoleh ketika menggunakan *game* sebagai media pembelajaran, selain membuat siswa belajar dan menyadari konsep fisika ketika bermain *game*.

Penulis menghaturkan terima kasih tak terhingga kepada Bapak Rachmad Resmianto, S.Si., M.Sc. atas kesediaan waktu dan sumbangsih idenya.

Walaupun beliau bukan dosen pembimbing penelitian ini, akan tetapi kepada beliau judul-judul yang terpikirkan dikonsultasikan. Berawal dari proses diskusi dengan beliau lah embrio penelitian ini terbentuk.

Terima kasih yang tanpa upama kepada Bapak Drs. Nur Untoro, M.Si. atas waktunya  $\pm$  1 sampai dengan 2 jam setiap kali konsultasi. Bimbingan dan arahan beliau lah yang pada akhirnya mampu memberikan ruh pada penelitian ini. Tanpa arahan beliau, penelitian ini ibarat jasad tanpa ruh; muftada' tanpa khabar; fi'il tanpa fa'il; syarat tanpa jawab. Belum memenuhi kalam. Tak dapat dimengerti.

Juga kepada Ibu Widayanti, S.Si., M.Si. yang memberikan arahan terkait pembacaan data grafik pada penelitian ini. Bapak Joko Purwanto, S.Si., M.Sc. dan Ibu Ika Kartika, S.Pd., M.Pd.Si. selaku dosen penguji atas saran-saran dan kritiknya sehingga penelitian ini lebih baik dan lebih baik lagi. Tak lupa kepada Mas Ikhsan yang membantu bermain *game* ketika penulis sedang jenuh. Kepada Tika; Rintis; Mawaddah; Wahyu; Addin; Dian; Nita dan teman-teman seperjuangan yang telah membantu membaca dan mengedit naskah ini, terimakasih.

Pengantar ini dicukupkan sekian. Salam semangat, salam hangat.

Wassalamu'alaikum wr. wb.

Yogyakarta, 15 Oktober 2018

Penulis



# KAJIAN KONSEP FISIKA PADA *GAME CUT THE ROPE* UNTUK PEMBELAJARAN FISIKA SEKOLAH MENENGAH

Nafi'atus Sa'adah

14690029

## INTISARI

Penelitian ini bertujuan untuk 1) Mengidentifikasi konsep fisika yang terdapat pada *game Cut the Rope*; 2) Mengkaji konsep fisika pada *game Cut the Rope* untuk pembelajaran fisika sekolah menengah berdasarkan teori fisika.

Penelitian ini merupakan penelitian kualitatif dengan model dari Miles dan Huberman yaitu reduksi data, penyajian data, dan verifikasi data. Data yang diperoleh berupa data *tools* setiap level yang selanjutnya direduksi dan diambil level yang merepresentasikan setiap *tools* untuk kemudian diobservasi. Instrumen yang digunakan berupa lembar observasi. Hasil observasi dianalisis menggunakan *tracker* dan dikaji berdasarkan teori fisika.

Konsep fisika yang ditemukan pada *game Cut the Rope* adalah konsep gerak lurus, gerak vertikal ke atas, gerak jatuh bebas, gaya gravitasi, gerak parabola, gerak melingkar, tumbukan, teori lubang cacing, magnet, keterapungan (hukum Archimedes), osilasi, hukum I Newton, hukum II Newton, tegangan tali, dan hukum Hooke. Konsep yang termasuk konsep kinematika dan dinamika gerak dikaji lebih lanjut seperti gerak lurus, gerak vertikal ke atas, gerak jatuh bebas, gerak parabola, gerak melingkar, tumbukan, osilasi, hukum I Newton, hukum II Newton, dan hukum Hooke. Hasil kajian menghasilkan kesimpulan bahwa semua konsep dapat digunakan untuk pembelajaran fisika kecuali konsep gerak melingkar oleh *record*, osilasi, dan hukum II Newton oleh *Valve*. *Record* tidak menyebabkan konsep gerak melingkar karena panjang *rope* yang tidak konstan. Konsep osilasi dan hukum II Newton oleh *valve* tidak dapat digunakan untuk pembelajaran karena osilasi yang terjadi adalah osilasi teredam dan gaya pada konsep hukum II Newton yang terjadi akibat *valve* adalah gaya tidak konstan.

**Kata kunci:** *Game Cut the Rope*, Konsep fisika, *Tracker*, Pembelajaran fisika SMA

# ***STUDY OF PHYSICS ON CUT THE ROPE FOR LEARNING OF PHYSICS IN HIGH SCHOOL***

**Nafi'atus Sa'adah**

**14690029**

## ***ABSTRACT***

*This study aims to 1) Identify the physical concepts contained in the Cut the Rope; 2) Reviewing the physics concepts in Cut the Rope for learning physics in high school based on physics theory.*

*This research is a qualitative research with analysis model by Miles and Huberman, namely data reduction, data presentation, and data verification. The data obtained is in the form of data tools, each level is reduced and a level that represents each tool is taken and then observed by a physics scholar using an observation guidelines. Observation results were analyzed using a tracker and studied based on theory of physics.*

*The concept of physics found in the Cut the Rope is the concept of straight motion, vertical upward motion, free fall motion, gravity force, parabolic motion, circular motion, collision, wormhole theory, magnetism, floatation (Archimedes law), oscillation, Newton's first law, Newton's second law, rope tension, and Hooke's law. Concepts including kinematic concepts and dynamics are further studied such as straight motion, vertical upward motion, free fall motion, parabolic motion, circular motion, collisions, oscillations, Newton's first law, Newton's second law, and Hooke's law. The results of the study conclude that all concepts can be used for learning of learning except the concept of circular motion by record, oscillation, and Newton's second law by Valve. The record does not cause the concept of circular motion because the length of the rope is not constant. The concept of oscillation and Newton's second law by the valve cannot be used for learning because the oscillations that occur are damped oscillations and forces on the Newton's second law that occur due to the valve is a non-constant force.*

***Keywords:*** *Cut the Rope, Physics concepts, Tracker, Learning physics in high school*

## DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI.....	iii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME.....	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	v
HALAMAN MOTTO .....	vi
KATA PENGANTAR .....	vii
INTISARI.....	ix
<i>ABSTRACT</i> .....	x
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR .....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xix
BAB I PENDAHULUAN .....	20
A. Latar Belakang Masalah.....	20
B. Identifikasi Masalah .....	26
C. Batasan Masalah.....	27
D. Rumusan Masalah .....	27
E. Tujuan Penelitian.....	27
F. Manfaat Penelitian.....	27
BAB II KAJIAN PUSTAKA.....	29
A. Kajian Teori.....	29

B. Kajian Penelitian yang Relevan .....	47
C. Kerangka Berpikir .....	53
BAB III METODE PENELITIAN.....	56
A. Jenis Penelitian dan Desain Penelitian .....	56
B. Waktu Penelitian .....	59
C. Subjek dan Objek Penelitian .....	59
D. Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data .....	59
E. Teknik Analisis Data .....	60
BAB IV HASIL PENELITIAN .....	65
A. Gambaran Umum <i>Game Cut the Rope</i> .....	65
B. Hasil Penelitian dan Pembahasan.....	82
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	148
A. Kesimpulan.....	148
B. Saran.....	149
DAFTAR PUSTAKA .....	151
LAMPIRAN.....	157

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 <i>Game</i> Arkade Terpopuler.....	30
Gambar 2.2 <i>Game</i> Balapan Terpopuler.....	31
Gambar 2.3 <i>Game</i> Kartu Terpopuler.....	31
Gambar 2.4 <i>Game</i> Kasino Terpopuler.....	32
Gambar 2.5 <i>Word Game</i> Terpopuler.....	32
Gambar 2.6 <i>Game</i> Laga Terpopuler.....	33
Gambar 2.7 <i>Game</i> Musik Terpopuler.....	33
Gambar 2.8 <i>Game</i> Olahraga Terpopuler.....	34
Gambar 2.9 <i>Game</i> Papan Terpopuler.....	35
Gambar 2.10 <i>Educational Game</i> Terpopuler.....	35
Gambar 2.11 <i>Game</i> Petualangan Terpopuler.....	36
Gambar 2.12 <i>Game</i> RPG Terpopuler.....	37
Gambar 2.13 <i>Game</i> Santai Terpopuler.....	37
Gambar 2.14 <i>Game</i> Simulasi Terpopuler.....	38
Gambar 2.15 <i>Game</i> Strategi Terpopuler.....	39
Gambar 2.16 <i>Game</i> Teka-teki Terpopuler.....	39
Gambar 2.17 <i>Game</i> Trivia Terpopuler.....	40
Gambar 2.18 Sajian Artikel tentang <i>game Angry Birds</i> untuk Pembelajaran Gerak Proyektil oleh <i>Monthly Maths</i> .....	45
Gambar 2.19 Penggunaan <i>Tracker</i> untuk Analisis Gerak Parabola oleh <i>Angry</i>	

<i>Birds</i> .....	46
Gambar 2.20 Diagram Alur Kerangka Berpikir.....	53
Gambar 3.1 Desain Penelitian.....	55
Gambar 3.2 Alur Penelitian.....	56
Gambar 3.3 Sketsa Struktur <i>Game</i> .....	59
Gambar 4.1 <i>Game Cut the Rope</i> di <i>Google Play</i> .....	62
Gambar 4.2 Tampilan Halaman Utama.....	63
Gambar 4.3a Tampilan Halaman Permainan ( <i>Sesion, Box, Level</i> ).....	64
Gambar 4.3b Tampilan Halaman Permainan (Contoh Permainan).....	64
Gambar 4.4 Tampilan Halaman Prestasi per- <i>Level</i> .....	65
Gambar 4.5 Tampilan Halaman Layanan Pembelian.....	65
Gambar 4.6 Halaman Penawaran Spesial.....	66
Gambar 4.7 Tampilan Halaman <i>Daily Gift</i> .....	66
Gambar 4.8 <i>Candy Utuh</i> .....	67
Gambar 4.9 Dua Pecahan <i>Candy</i> .....	67
Gambar 4.10 <i>Rope</i> .....	68
Gambar 4.11 <i>Bubble</i> .....	69
Gambar 4.12 <i>Constrained Pin</i> .....	69
Gambar 4.13 <i>Stretched Rope</i> .....	70
Gambar 4.14 <i>Spike</i> .....	70
Gambar 4.15 <i>Air Cushion</i> .....	71

Gambar 4.16 <i>Spider</i> .....	71
Gambar 4.17 <i>Rope Hook</i> .....	72
Gambar 4.18 <i>Electric Spark</i> .....	72
Gambar 4.19 <i>Magic Hat</i> .....	73
Gambar 4.20 <i>Trampoline</i> .....	73
Gambar 4.21 <i>Wheel Rope</i> .....	73
Gambar 4.22 <i>Gravity</i> .....	74
Gambar 4.23 <i>Blade</i> .....	74
Gambar 4.24 <i>Bee</i> .....	75
Gambar 4.25 <i>Record</i> .....	75
Gambar 4.26 <i>Ghost</i> .....	76
Gambar 4.27 <i>Valve</i> .....	76
Gambar 4.28 <i>Lantern</i> .....	77
Gambar 4.29 <i>Mouse</i> .....	77
Gambar 4.30 <i>Lamp</i> .....	78
Gambar 4.31 <i>Belt</i> .....	78
Gambar 4.32 Grafik Jumlah Level Kemunculan <i>Tools</i> .....	80
Gambar 4.33 Gerak Lurus oleh <i>Bee</i> .....	84
Gambar 4.34 Gerak Lurus oleh <i>Lantern</i> .....	85
Gambar 4.35 Ilustrasi Gerak Lurus pada <i>Game Cut the Rope</i> .....	86
Gambar 4.36 Grafik $y$ vs $t$ pada Gerak Lurus.....	87

Gambar 4.37 Grafik $v_y$ vs $t$ pada Gerak Lurus.....	89
Gambar 4.38 Grafik $a_y$ vs $t$ pada Gerak Lurus.....	90
Gambar 4.39 Gerak Vertikal ke Atas oleh <i>Magic Hat</i> .....	92
Gambar 4.40 Ilustrasi Gerak Vertikal ke Atas pada <i>Game Cut the Rope</i> .....	93
Gambar 4.41 Grafik $y$ vs $t$ pada Gerak Vertikal ke Atas.....	94
Gambar 4.42 Grafik $v_y$ vs $t$ pada Gerak Vertikal ke Atas.....	95
Gambar 4.43 <i>Gravity</i> dan <i>Candy</i> Saat Gravitasi Normal.....	96
Gambar 4.44 <i>Gravity</i> dan <i>Candy</i> Saat Gravitasi Terbalik.....	97
Gambar 4.45 Ilustrasi Gerak Jatuh Bebas pada <i>Game Cut the Rope</i> .....	100
Gambar 4.46 Grafik $y$ vs $t$ pada Gerak Jatuh Bebas.....	101
Gambar 4.47 Gerak Parabola oleh <i>Trampoline</i> .....	103
Gambar 4.48 Gerak Parabola oleh <i>Magic Hat</i> .....	103
Gambar 4.49 Ilustrasi Gerak Parabola pada <i>Game Cut the Rope</i> .....	104
Gambar 4.50 Grafik $x$ vs $t$ pada Gerak Parabola.....	105
Gambar 4.51 Grafik $y$ vs $t$ pada Gerak Parabola.....	107
Gambar 4.52 Grafik $v_y$ vs $t$ pada Gerak Parabola.....	108
Gambar 4.53 Ilustrasi Kinematika Gerak Melingkar pada <i>Game Cut the Rope</i> .....	111
Gambar 4.54 Grafik $y$ vs $x$ pada Kinematika Gerak Melingkar.....	113
Gambar 4.55 Grafik $v$ vs $t$ pada Kinematika Gerak Melingkar.....	114



Gambar 4.56 Ilustrasi Arah $\omega$ pada Kinematika Gerak Melingkar.....	115
Gambar 4.57 Grafik $\omega$ vs $t$ pada Kinematika Gerak Melingkar.....	116
Gambar 4.58 Dinamika Gerak Melingkar oleh <i>Record</i> .....	117
Gambar 4.59 Ilustrasi Dinamika Gerak Melingkar oleh <i>Record</i> .....	118
Gambar 4.60 Grafik $y$ vs $t$ pada Dinamika Gerak Melingkar.....	119
Gambar 4.61 <i>Trampoline</i> dan <i>Candy</i> Sebelum Tumbukan.....	120
Gambar 4.62 <i>Trampoline</i> dan <i>Candy</i> Sesudah Tumbukan.....	120
Gambar 4.63 Grafik $y$ vs $t$ pada Tumbukan.....	122
Gambar 4.64 Osilasi Satu <i>Rope</i> .....	124
Gambar 4.65 Osilasi Tiga <i>Rope</i> .....	125
Gambar 4.66 Pendulum pada <i>Game Cut the Rope</i> .....	126
Gambar 4.67 Grafik $x$ vs $t$ pada Osilasi.....	127
Gambar 4.68 Komponen Gaya Hukum I Newton pada <i>Candy</i> Diam.....	129
Gambar 4.69 Komponen Gaya Hukum I Newton pada <i>Candy</i> yang Bergerak dengan Kecepatan Konstan.....	130
Gambar 4.70 Grafik $y$ vs $t$ pada Hukum I Newton .....	131
Gambar 4.71 Grafik $v_y$ vs $t$ pada Hukum I Newton.....	132
Gambar 4.72 Hukum II Newton oleh <i>Valve</i> .....	134
Gambar 4.73 Hukum II Newton oleh <i>Air Cushion</i> .....	134
Gambar 4.74 Tekanan Mode 1, Mode 2, Mode 3 pada <i>Valve</i> .....	134
Gambar 4.75 Grafik $y$ vs $t$ pada Hukum II Newton oleh <i>Valve</i> .....	135

Gambar 4.76 Grafik  $y$  vs  $t$  pada Hukum II Newton oleh *Air Cushion*.....138

Gambar 4.77 Hukum Hooke oleh *Stretched Rope*.....139

Gambar 4.78 Perubahan Panjang oleh *Rope* pada Hukum Hooke.....140



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Dokumentasi Contoh <i>Screenshot</i> Level pada <i>Game Cut the Rope</i> .	153
Lampiran 2. Data <i>Tools</i> pada <i>Game Cut the Rope</i> .....	162
Lampiran 3. Pedoman Observasi.....	177
Lampiran 4. Hasil Observasi.....	179



# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang Masalah

Perkembangan teknologi dan aliran informasi terjadi sangat pesat dalam kurun waktu 10 tahun terakhir. Pesatnya laju perkembangan teknologi berdampak pada perubahan gaya hidup, pola pikir, cara belajar, dan aspek-aspek kehidupan yang lainnya. Pengaruh perkembangan teknologi ini tercermin pada ketergantungan generasi muda dengan *gadget* dan durasi konsentrasi yang singkat (Ozkan & Solmaz, 2015). Ketergantungan terhadap *gadget* tersebut bisa dibuktikan dengan siswa saat ini banyak menggunakan *gadget* untuk bermain *game* dan media sosial pada saat proses pembelajaran sedang berlangsung (Widarsha, 2018; Suara NTB, 2017; Kamil, 2015; Jhony, 2017). Hal ini sesuai dengan survey yang dilakukan oleh Granic pada tahun 2014 yang menunjukkan bahwa 91% anak usia sekolah memainkan *game* bahkan menjadikan bermain *game* sebagai hobi.

Melihat banyaknya anak yang bermain *game* memberikan penawaran alternatif dalam pembelajaran, yaitu digunakannya *game* sebagai media pembelajaran. *Game* digunakan sebagai media pembelajaran karena murah dari segi biaya, tersedia secara luas di toko aplikasi (*apps store*), menyenangkan untuk dimainkan, dan menghibur bagi segala umur. Selain itu, *game* digunakan sebagai media pembelajaran karena *game* dapat meningkatkan penguasaan terhadap materi yang konseptual dan abstrak (Aguilera & Mendiz, 2003; Squire *et al.*, 2004; Squire, 2006.

Studi terhadap penggunaan *game* sebagai media pembelajaran telah dilakukan oleh Kebritchi dan Hirumi (2008). Dalam studi tersebut disimpulkan bahwa *game* efektif digunakan sebagai media pembelajaran. Hal tersebut sejalan dengan Rohwati (2012) dalam jurnal penelitiannya yang menyebutkan bahwa *game* dapat meningkatkan hasil belajar dan keaktifan siswa dalam proses pembelajaran.

*Game* dinilai efektif karena dapat memotivasi belajar siswa (*motivational learning experience*) dan mampu melibatkan siswa dalam permainan sehingga proses belajar menjadi lebih menyenangkan (Virvou, 2005; Schwabe & Göth, 2005). Hasil survey yang dilakukan oleh Sandford *et al.* (2006) dan tim Futurelab menunjukkan bahwa alasan guru menggunakan *game* dalam pembelajaran karena *game* dapat memotivasi siswa (53%), dapat meningkatkan keterampilan motorik/kognitif siswa (91%), dapat meningkatkan keterampilan berpikir tingkat tinggi (63%), dan dapat meningkatkan pengetahuan pada disiplin ilmu tertentu (62%). *Game* yang dirancang khusus untuk pembelajaran disebut *educational game* (Carnoy, 2004; Tedja Saputra, 2001; Rotschild, 2008).

*Educational game* yang tersedia di *Google Play* pada umumnya ditujukan untuk anak-anak seperti *Magic Kinder*, *Masha and the Bear*, *Funny Food 2!*, *Preschool and Kindergarten Learning Games*, *Drawing for Kids Learning*, *Games for Toddlers age 2*, dan lain-lain. *Educational game* untuk pembelajaran fisika/sains contohnya *Quiz Physics*, *Electric Space Physics*, *Physics Revision Games*, *Physics with Ali*, dan *Science Experiment Fun* pada

umumnya tidak lebih dari 100 ribu pendownload. Sedangkan jenis *game* lain seperti arkade, laga, balapan, *puzzle*, RPG (*Role Playing Game*), petualangan, dan sebagainya bisa mencapai 100 sampai 500 juta pendownload. *Educational game* kurang diminati karena jika dibandingkan dengan jenis *game* tersebut, *game* populer seperti *game* jenis arkade, laga, RPG, petualangan, *puzzle*, dan lainnya lebih cenderung memberikan fantasi kepada pemain dan mendorong terjadinya *flow*.

*Flow* mengacu pada keadaan dimana pikiran berkonsentrasi, fokus, dan menikmati aktivitas yang pada dasarnya menarik (Shernoff, *et al.*, 2003). Berdasarkan teori *flow* menurut Csikszentmihalyi (1997), *flow* terjadi ketika pemain terlibat dalam aktivitas fisik, mental, atau gabungan keduanya yang menyebabkan lupa diri dan lupa waktu dimana keadaan ini biasanya terjadi saat individu berada pada tingkat konsentrasi tertinggi. Untuk mencapai kondisi *flow*, dibutuhkan tiga elemen utama, yaitu tujuan yang jelas, *feedback*, dan keseimbangan antara *challenge* dan *skill* (Csikszentmihalyi, Abuhamdeh, & Nakamura, 2005). *Game* yang mampu mendorong terjadinya *flow* dianggap lebih menyenangkan, meningkatkan keterlibatan dan motivasi pemain, dan mengarah pada peningkatan kualitas pembelajaran (Kiili, 2005; Shute *et al.*, 2009). Namun pada umumnya, *educational game* yang tersedia merupakan *game* yang terlalu menekankan pada konten instruksional seperti kuis dan eksperimen sehingga *flow* yang dialami pemain bisa terganggu (Van Eck, 2006; Wang & Chen, 2010). Granic, Lobel, & Engels (2014) juga menyatakan bahwa *educational game* seperti “*chocolate-covered broccoli*”,

terlihat luar biasa dan bagus untuk siswa (dari segi edukasi), akan tetapi sama sekali tidak menyenangkan untuk dimainkan.

*Educational game* tidak menyenangkan untuk dimainkan karena mayoritas perusahaan besar *games* tidak mengembangkan *educational games*. Perusahaan *developer game* yang memiliki kemampuan ahli dalam desain *game* dan grafis komputer memahami bahwa *educational games* tidak sukses secara komersial dan pendapatannya terlalu kecil. Sehingga alternatif untuk mendapatkan hasil belajar yang baik dalam pembelajaran yang menggunakan *game* adalah harus dirancang dan dikembangkan *educational games* yang kualitasnya lebih baik atau menemukan *game* populer yang bisa digunakan sebagai media pembelajaran (Repnik, *et al*, 2015:207). Pada saat ini, tren penelitian menunjukkan bahwa semakin banyak peneliti dan pendidik yang mencari cara untuk menggunakan *game* populer sebagai media pembelajaran daripada peneliti yang mengembangkan *game* yang dirancang khusus untuk pembelajaran (*educational game*) (Clark *et al.*, 2011).

Penelitian penggunaan *game* populer sebagai media pembelajaran telah dilakukan oleh Sandford *et al.* (2006) dengan menggunakan *The Sims 2*, *Roller Coaster Tycoon 3*, dan *Knights of Honor*. Selain Sandford, Rodrigues & Carvalho (2013) juga menggunakan *game Angry Bird* untuk mengajar kinematika dan dinamika; Jones, Caton, dan Greenhill (2014) menggunakan *game Junkyard Physics* untuk mengajarkan prinsip dasar gaya; dan Kachepea & Nobert Jere (2014) mengimplementasikan *mobile games Go Math!*, *Go Play Ball*, dan *Go Road Trip* untuk pembelajaran matematika. Akan tetapi,

permasalahan yang muncul jika menggunakan *game* populer untuk pembelajaran sebagaimana hasil survey terhadap pendapat guru yang dilakukan oleh Sandford *et al.* (2006) dan tim Futurelab disimpulkan bahwa *game* populer memiliki nilai pendidikan yang sedikit bahkan tidak sama sekali (14%) dan *game* populer tidak memiliki relevansi terhadap subjek pembelajaran dan kurikulum (6%).

*Game* populer dianggap tidak memiliki relevansi dengan subjek pembelajaran dan kurikulum karena *game* populer memang bukan didesain untuk pembelajaran (Van Eck, 2006). Mason, Bub, dan Lalonde (2011) juga mengamati bahwa *game* populer yang sukses secara komersial tidak memiliki informasi instruksional yang dapat berkontribusi terhadap transfer pengetahuan dan pemahaman konseptual berupa fenomena fisis dalam *game*. Sehingga guru harus memasukkan materi dan media lainnya bersamaan dengan *game* untuk meningkatkan efek instruksionalnya (Moreno-Ger *et al.*, 2008; Robertson dan Howells, 2008; Yang, 2012).

*Game* populer (Ashish Bogawat 2011; Softonic Solution 2018a; Softonic Solution 2018b; Slant 2018; John Corpuz 2017) yang bisa digunakan sebagai media pembelajaran fisika salah satunya adalah *game Cut the Rope*. *Game Cut the Rope* didownload oleh 100 juta orang lebih di *Google Play* dan mendapatkan *rating* 4,4 dari skala 5 (*Google Play*, 2018). Peneliti memilih *game Cut the Rope* karena *game Cut the Rope* merupakan *game* yang menempati urutan nomer empat kategori gratis teka-teki teratas menurut *Google Play* pada tanggal 12 Juni 2018. *Game Cut the Rope* masih



menempati lima besar *game* teka-teki di tahun 2018, walaupun *game* tersebut pertama kali rilis di *Google Play* pada tahun 2012.

Menurut Clark, *game* jenis teka-teki mampu mendukung keterampilan kognitif berupa sintesis dan deduksi pemain yang akan berguna dalam belajar (Clark dan Glazer, 2004). Sebagian besar *game* jenis teka-teki menggunakan *clue* yang mendorong pemain berusaha untuk menemukan jawaban dari tantangan yang diberikan oleh *game* (Clark dan Glazer, 2004: 34). Havens menyebutkan bahwa ketika pemain menghadapi tantangan, mereka mencoba menghubungkan informasi baru yang diterima dengan pengetahuan yang diketahui sebelumnya dan akhirnya memicu munculnya “*aha moment*” (Brathwaite dan Schreiber, 2009). Selain itu, alasan dipilihnya *game Cut the Rope* adalah karena semua karakteristik objek dalam *game Cut the Rope* mengikuti fisika Newtonian (Shaker, Shaker, & Togelius, 2013), seperti konsep pendulum, gerak melingkar, gaya apung, energi potensial elastik, dan lain-lain (Sun, Ye, & Wang, 2015:17).

Sun, Ye, dan Wang dalam penelitiannya hanya menyebutkan konsep-konsep fisika seperti yang disebutkan di atas, akan tetapi masing-masing konsep tersebut belum dibahas secara detail. Konsep fisika yang dieksplorasi dari *game Cut the Rope* pada penelitian Sun, Ye, & Wang (2015) adalah konsep pendulum. Meski demikian, konsep fisika yang terdapat pada *game Cut the Rope* tidak hanya pendulum saja. *Game Cut the Rope* yang diteliti oleh Sun, Ye, dan Wang adalah versi lama yang terdiri dari 4 *box* dengan setiap *box* terdapat 9 *level*. *Game Cut the Rope* versi terbaru yang memiliki 3

*session*, 17 *box*, dan 425 *level*. Sun, Ye, dan Wang mengidentifikasi konsep fisika yang muncul pada *game Cut the Rope* versi tahun 2015 yang terdiri dari 36 *level*, sedangkan *game Cut the Rope* versi terbaru tahun 2018 yang terdiri dari 425 *level* belum diidentifikasi.

*Game Cut the Rope* versi terbaru memiliki 17 *box*. Setiap *box* pada *game Cut the Rope* memiliki spesifikasi *tools* (alat permainan) dan cara bermain yang berbeda-beda. *Tools* tersebut diantaranya adalah *air cushion*, *constrained pin*, *bubble*, *spike*, *spider*, dan lain-lain. *Tools* yang berbeda akan memberikan fenomena fisis yang berbeda pula (Sun, Ye, dan Wang, 2015). Akan tetapi fenomena fisika pada masing-masing *tools* tersebut belum dikaji lebih lanjut, sehingga peneliti bermaksud mengkaji konsep fisika yang terdapat pada *Game Cut the Rope*.

## B. Identifikasi Masalah

Identifikasi masalah dari uraian latar belakang di atas adalah sebagai berikut:

1. *Game* pendidikan kurang mendapat perhatian di mata masyarakat, pada umumnya anak-anak memainkan *game* laga; petualangan; balapan; RPG; *puzzle*; dan lainnya.
2. *Game* populer tidak memiliki informasi instruksional yang dapat membantu siswa dalam memahami fenomena fisis dalam *game*.
3. Konsep fisika yang diidentifikasi oleh Sun, Ye, dan Wang adalah konsep fisika yang terdapat pada *game Cut the Rope* versi tahun 2015, sedangkan *game Cut the Rope* versi tahun 2018 belum diidentifikasi.

4. Masing-masing konsep yang diidentifikasi oleh Sun, Ye, dan Wang (versi 2015) belum dikaji lebih lanjut.

### **C. Batasan Masalah**

Penelitian ini dibatasi untuk menjawab identifikasi masalah poin 3 dan 4 bahwa fenomena fisika yang terdapat pada *game Cut the Rope* belum diidentifikasi dan dikaji lebih lanjut. *Game Cut the Rope* akan diarahkan sebagai media pembelajaran di sekolah sehingga penelitian kajian konsep fisika pada *game Cut the Rope* ini dibatasi pada konsep kinematika dan dinamika gerak berdasarkan lingkup materi fisika sekolah menengah atas.

### **D. Rumusan Masalah**

Berdasarkan identifikasi masalah dan batasan masalah, rumusan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Konsep fisika apa saja yang muncul pada *game Cut the Rope*?
2. Bagaimana kajian konsep fisika pada *game Cut the Rope* untuk pembelajaran fisika sekolah menengah?

### **E. Tujuan Penelitian**

Berdasarkan rumusan masalah, penelitian ini bertujuan untuk:

1. Mengidentifikasi konsep fisika yang terdapat pada *game Cut the Rope*.
2. Mengkaji konsep fisika pada *game Cut the Rope* untuk pembelajaran fisika sekolah menengah berdasarkan teori fisika.

### **F. Manfaat Penelitian**

Secara umum, penelitian ini bermanfaat sebagai referensi bagi peneliti lain yang ingin mengkaji konsep fisika atau konsep keilmuan lain seperti

matematika, biologi, budaya, tata negara dan sebagainya di dalam *game*. Secara khusus, guru atau peneliti lain dapat menjadikan hasil penelitian ini sebagai referensi untuk membuat pedoman instruksional penggunaan *game Cut the Rope* sebagai media pembelajaran. Siswa dan masyarakat juga dapat menggunakan hasil penelitian ini sebagai referensi untuk menyelesaikan tantangan pada *game* dan memahami konsep fisisnya.



## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian ini, diperoleh kesimpulan bahwa:

1. Konsep fisika yang terdapat pada *game Cut the Rope* adalah konsep gerak lurus, gerak vertikal ke atas, gerak jatuh bebas, gaya gravitasi, gerak parabola, gerak melingkar, tumbukan, teori lubang cacing (*wormhole*), magnet, keterapungan (hukum archimedes), osilasi, hukum I Newton, hukum II Newton, tegangan tali, dan hukum hooke.
2. Konsep fisika pada *game Cut the Rope* yang sesuai dengan teori fisika dan dapat digunakan dalam pembelajaran fisika sekolah menengah adalah konsep gerak lurus beraturan, gerak vertikal ke atas, gerak jatuh bebas, gerak parabola, kinematika gerak melingkar, tumbukan elastik sempurna, hukum I Newton, hukum II Newton yang diakibatkan oleh *air cushion*, dan hukum Hooke. Konsep fisika pada *game Cut the Rope* yang tidak dapat digunakan dalam pembelajaran fisika sekolah menengah adalah dinamika gerak melingkar oleh *record* karena pengaruh *rope* yang dapat meregang (panjang *rope* tidak konstan), osilasi teredam karena tidak terdapat dalam ruang lingkup materi fisika sekolah menengah atas, dan hokum II Newton oleh *valve* karena gaya yang dikeluarkan oleh *valve* tidak konstan (gaya yang kompleks).

## B. Saran

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

1. Penelitian kajian konsep fisika pada *game Cut the Rope* untuk pembelajaran fisika sekolah menengah ini merupakan kajian yang hanya mengungkap permukaan luarnya saja. Sehingga peneliti lain dapat melakukan penelitian konsep secara spesifik dan mendalam, misalnya khusus meneliti tentang percepatan gravitasi virtual dan perbandingannya dengan dunia nyata.
2. Pada penelitian ini, *candy* dianggap sebagai benda yang dianalisis pergerakannya. Peneliti lain dapat menggunakan objek lain sebagai benda, misalnya *record* dan *blade* yang dikaji gerak rotasinya.
3. Penelitian ini menghasilkan kesimpulan bahwa konsep gerak lurus, gerak vertikal ke atas, gerak jatuh bebas, gerak parabola, gerak melingkar oleh *lantern*, tumbukan, hukum I Newton, hukum II Newton oleh *air cushion*, dan hukum hooke dapat digunakan untuk pembelajaran. Guru atau peneliti lain dapat membuat pedoman instruksional yang bisa mengantarkan *game Cut the Rope* ini supaya dapat digunakan sebagai media pembelajaran.
4. Penelitian ini menghasilkan kesimpulan bahwa *game Cut the Rope* mematuhi konsep dan prinsip-prinsip fisika. Sehingga perlu ditekankan kepada siswa bahwa ketika siswa memahami prinsip kerja fisika, maka ia akan dapat memahami pergerakan *candy* dengan baik. Fisika mampu

memprediksi pergerakan *candy* dan dapat digunakan untuk mengatur strategi supaya menang. Dengan begitu diharapkan siswa akan belajar fisika walaupun untuk bermain *game* dengan penuh semangat dan mencapai *flow*.



## DAFTAR PUSTAKA

- Aguilera, M. D., & Mendiz, A. (2003). Video Games and Education: Education in the Face of a "Parallel School". *ACM Computers in Entertainment*, 1(1), 1-10.
- Ardi Nur Afijan. (2018). Analisis Konten Matematis dalam *Game Number Rumble: Perang Otak (Tinjauan dari Konsep Number Sense)*. Skripsi. Yogyakarta:UIN Sunan Kalijaga.
- Ashiss Bogawat (2011). 10 Awesome Physics-Based Android Games. Artikel [android.appstorm.net/roundups/games-roundups/10-awesome-physics-based-android-games/](http://android.appstorm.net/roundups/games-roundups/10-awesome-physics-based-android-games/), diakses 31 januari 2018.
- Brathwaite, B., Brenda B., Schreiber, I. (2009). *Challenges for Game Designers*. Charles River.
- Carnoy M. (2004). ICT in Education: Possibilities and Challenges. In: *Inaugural Lecture of the OUC 2004-2005*. UOC, Barcelona.
- Clark, D., Glazer, S. (2004). *Questing: A Guide to Creating Community Treasure Hunts*. University Press.
- Clark, *et al.* (2011). Exploring Newtonian Mechanics in a Conceptually-Integrated Digital Games: Comparison of Learning and Affective Outcomes for Students in Taiwan and the United States. *Computers & Education*, 57(3), 2178-2195. Elsevier.
- Corpuz, John. 2017. 20 Best Puzzle Games for Android and iOS. <https://www.tomsguide.com/us/pictures-story/582-best-mobile-puzzle-games.html>, diakses tanggal 31 Januari 2018
- Csikszentmihalyi, M. (1997). *Flow and the Psychology of Discovery and Invention*. New York: HarperPerennial.
- Csikszentmihalyi, M., Abuhamdeh, Nakamura. (2005). Flow. Pada: Elliot, & Dweck. (eds.) *Handbook of Competence and Motivation*. New York: Guilford Press, 598-608.
- Cutnell, John D., & Kenneth W. Johnson. (2010). *Introduction to Physics: International Student Version*. New Jersey: John Wiley & Sons, Inc.
- Ghony, M.D., & Almanshur, F. (2012). *Metodologi Penelitian Kualitatif*. Yogyakarta: Ar-Ruzz Media.



- Giambattista, Alan, Betty McCarty Richardson, dan Robert C. Richardson. (2007). *College Physics Volume One*. New York: McGraw-Hill.
- Giancoli, Douglas C. (2001). *Fisika Jilid 1*. Diterjemahkan oleh Yuhilza Hanum. Jakarta: Erlangga.
- Google Play. (12 Juni 2018). *Game*.
- Granic, I., Lobel, A., & Engels. (2014). The Benefits of Playing Video Games. *Americal Psychologist*, Hal. 66-78.
- Griffith, W. Thomas. (2007). *The Physics of Everyday Phenomena: A Conceptual Introduction to Physics*. New York: McGraw-Hill.
- Halliday, David, Robert Resnick, & Jearl Walker. (2010). *Fisika Dasar Jilid 1*. Diterjemahkan oleh: tim pengajar fisika ITB. Jakarta: Erlangga.
- Hewitt, Paul G. (2010). *Conceptual Physics*. Pearson: Boston.
- Jasson. (2009). *Role Playing Game (RPG) Maker*. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- Jhony. (8 September 2017). Kocak! Siswa Ini Main Game di Kelas Sampai Lupa Diri, Tak Sadar Sedikit pun Bahwa “Guru Kelas Duduk di Sampingnya”. *Era Baru.net*.
- Jones, Joanna, Hope Caton, & Darrel Greenhill. (2014). *Using Game-Based Learning to Engage People with Physics-How Successful Could ‘Junkyard Physics’ Be?*. The Higher Education Academy.
- Kachepa, Mr. Admire., & Nobert Jere. (2014). Implementation of Mobile Games for Mathematics Learning: A Case of Namibian Schools. *International Journal of Scientific Knowledge*, 5(5), 6-16.
- Kamil, Insan. (10 Februari 2015). Gawat, Para Pelajar Habiskan 7 Jam Bersama Ponsel. *Hidayatullah.com*.
- Kebritchi, M. & Hirumi, A. (2008). Examining the Pedagogical Foundations of Modern Educational Computer Games. *Computer & Education Journal*. Elsevier.
- Kiili, K. (2005). Digital Game-Based Learning: Towards an Experiential Game Model. *Internet Higher Educ.*, 8(1), 13-24.
- Kirkpatrick, L., Francis, Gregory E. (2010). *Physics: A conceptual World View, 7th Edition*. Cole: Brooks.

- Mariana, I. M. A., & Praginda W. (2009). *Hakikat IPA dan Pendidikan IPA*. Jakarta: PPPPTK IPA.
- Mason, M. E., DN Bub, & C. E. Lalonde. (2011). Video Game Training and Naïve Reasoning About Object Motion. *Applied Cognitive Psychology*, Vol. 25(1): Hal. 166-173.
- MEI. (2013). Projectile Motion with Angry Birds. *Monthly Maths*: Issue 32. [www.mei.org.uk](http://www.mei.org.uk)
- Miles, Matthew B., & A. Michael Huberman. (2007). *Analisis Data Kualitatif: Buku Sumber tentang Metode-metode Baru*, diterjemahkan oleh Tjetjep Rohendi Rohidi. Jakarta: UI Press.
- Mohanty, Soumya D., & Sergio Cantu. (2011). Teaching Introductory Undergraduate Physics Using Commercial Video Games. *Physics Education*, 46 (5), 570-577. [iopscience.iop.org](http://iopscience.iop.org)
- Moleong, Lexy J. (2006). *Metodologi Penelitian Kualitatif*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.
- Moreno-Ger, et al. (2008). Educational Game Design for Online Education. *Computers in Human Behavior*, 24(6), 2530-2540.
- Oemar Hamalik. (2003). *Proses Belajar Mengajar*. Jakarta: PT. Bumi Aksara.
- Ozkan, M., & Solmaz, B. (2015). Mobile Addiction of Generation Z and Its Effects. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 205, 92-98.
- Pujianto dan Suyoso. (2011). *Analisis Kecenderungan dan Tren Penelitian pada Mahasiswa Pendidikan Fisika sebagai Revitalisasi Bidang Keahlian Penunjang Akreditasi*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Repnik, Robert, Dominik Robič, & Igor Pesek. (2015). Physics Learning in Primary and Secondary Schools with Computer Games-An Example-Angry Birds. *E-Learning –Instructional Design, Organizational Strategy and Management*, 9, 203-225. InTech.
- Robertson, J., & Howells, C. (2008). Computer Game Design: Opportunities for Successful Learning. *Computers & Education*, 50(2), 559-578.
- Robič, & Repnik. (2015). Computer Game Angry Birds in Teaching Physics. *MIPRO*.

- Rodrigues, M., & P Simeao Carlvalho. (2013). *Teaching Physics with Angry Birds: Exploring the Kinematics and Dynamics of the Game*. Papers Physics Education. IOPscience.
- Rohwati, M. (2012). Penggunaan Education Game untuk Meningkatkan Hasil Belajar IPA Biologi Konsep Klasifikasi Makhluk Hidup. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 1(1), 75-81.
- Rothschild, Meagan K. (2008). *The Instructional Design of an Educational Game: Form and Function in JUMP*. U.S. Department of Education.
- Sagala, S. (2008). *Konsep dan Makna Pembelajaran*. Bandung: Alfabeta.
- Salen, K. And Zimmerman. 2003. *Rules of Play: Game Design Fundamentals*. The MIT Press.
- Sandford, R., Ulicsak, M., Facer, K., Tim Rudd. (2006). *Teaching with Games: Using Commercial Off-The-Shelf Computer Games in Formal Education*. United Kingdom: Futurelab.
- Schwabe, G. & Göth, C. (2005). Mobile Learning with A Mobile Game: Design and Motivational Effects. *Journal of Computer Assisted Learning*, 204-216.
- Shaker, M., Shaker, Togelius. (2013). Automatic Generation and Analysis of Physics-Based Puzzle Games. *Intelligence in Games (ICG)*. IEEE Xplore.
- Shernoff, *et al.* (2003). Student Engagement in High School Classrooms from the Perspective of Flow Theory. *School Psychology Quarterly*, 18, 158-176.
- Shute, *et al.* (2009). Melding the Power of Serious Games and Embedded Assessment to Monitor and Foster Learning: Flow and Grow. Pada: Ritterfeld, U., Cody, & Vorderer. (eds.) *Serious Games: Mechanisms and Effects*, 295-321.
- Slant. (2018). What are the best physics based puzzle game for Android. <https://www.slant.co/topics/1923/~physics-based-puzzle-games-for-android>, diakses tanggal 31 Januari 2018.
- Softonic solution. (2018). What are the best Physics-based puzzle game for iOS. <https://solutions.softonic.com/what-are-the-best-physics-based-puzzle-games-for-ios>, diakses tanggal 31 Januari 2018.

- Softonic solution. (2018). What are the best physics-based puzzle game for Android?. <https://solutions.softonic.com/what-are-the-best-physics-based-puzzle-games-for-android>, diakses tanggal 31 Januari 2018.
- Squire, K. (2006). From Content to Context: Digital Games as Designed Experience. *Educational Researcher*, 35(8), 19-29.
- Squire, K. D., et al. (2004). Electromagnetism Supercharged! Learning Physics Through a Real Time Interactive 3D Game. *Annual Meeting of the Learning Sciences*. Los Angeles:CA.
- Suarantb. (24 Maret 2017). Larangan Bawa HP Diyakini Dapat Tingkatkan Fokus Belajar. *Editor*. Suarantb.com.
- Sugiyono. (2008). *Memahami Penelitian Kualitatif*. Bandung: Alfabeta.
- Sun, Chuen Tsai, Shu Hao Ye, & Yu Ju Wang. (2015). Effects of Commercial Games on Cognitive Elaboration of Physical Concepts. *Computers & Education*. J.Compedu.
- Tedjasaputra, Mayke S. (2001). *Bermain, Mainan, dan Permainan*. Jakarta: Grasindo.
- Tipler, Paul A. (1991). *Fisika: Untuk Sains dan Teknik*. Diterjemahkan oleh Lea Praetio dan Rahmad W. Adi. Jakarta: Erlangga.
- Van Eck, R. (2006). Digital Game-Based Learning: It's Not Just the Digital Natives Who are Restless. *EDUCAUSE Review*, 41(2), 16-30.
- Virvou, M., G Katsionis, & K Manos. (2005). Combining Software Games with Education: Evaluation of its Educational. *Educational Technology & Society*.
- Wang, L. C. & M. P. Chen. (2010). The Effects of Game Strategy and Preference Matching on Flow Experience and Programming Performance in Game-Based Learning. *Innovations in Education and teaching International*, Vol 47(1): Hal. 39-52.
- Widarsha, Chuk S. (20 Januari 2018). Ini Kata Pemerhati Pendidikan Soal Pelajar Kecanduan Smartphone. *Detiknews*. [www.detik.com](http://www.detik.com).
- Wiranataputra, Udin. S. (2007). *Teori Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: Universitas Terbuka.

Yang, Y. T. C. (2012). Building Cirtual Cities, Inspiring Intelligent Citizens: Digital Games for Developing Students' Problem Solving and Learning Motivation. *Computers & Education*, 59(2), 365-377.

Yu-Hong Lin. (2007). Integrating Scenarios of Video Games into Classroom Instruction. *IEEE*.



## LAMPIRAN

Lampiran 1. Dokumentasi Contoh Screenshot Level pada Game *Cut the Rope*

Cardboard box	S <sub>1</sub> B <sub>1</sub> L <sub>1</sub>	S <sub>1</sub> B <sub>1</sub> L <sub>8</sub>	S <sub>1</sub> B <sub>1</sub> L <sub>11</sub>
S <sub>1</sub> B <sub>1</sub> L <sub>12</sub>	S <sub>1</sub> B <sub>1</sub> L <sub>25</sub>	Fabric box	S <sub>1</sub> B <sub>2</sub> L <sub>1</sub>
S <sub>1</sub> B <sub>2</sub> L <sub>6</sub>	S <sub>1</sub> B <sub>2</sub> L <sub>9</sub>	S <sub>1</sub> B <sub>2</sub> L <sub>13</sub>	S <sub>1</sub> B <sub>2</sub> L <sub>17</sub>

<p>Foil box</p>	<p>S<sub>1</sub>B<sub>3</sub>L<sub>1</sub></p>	<p>S<sub>1</sub>B<sub>3</sub>L<sub>3</sub></p>	<p>S<sub>1</sub>B<sub>3</sub>L<sub>14</sub></p>
<p>S<sub>1</sub>B<sub>3</sub>L<sub>19</sub></p>	<p>S<sub>1</sub>B<sub>3</sub>L<sub>22</sub></p>	<p>Magic box</p>	<p>S<sub>1</sub>B<sub>4</sub>L<sub>1</sub></p>
<p>S<sub>1</sub>B<sub>4</sub>L<sub>3</sub></p>	<p>S<sub>1</sub>B<sub>4</sub>L<sub>6</sub></p>	<p>S<sub>1</sub>B<sub>4</sub>L<sub>8</sub></p>	<p>S<sub>1</sub>B<sub>4</sub>L<sub>20</sub></p>

<p>Valentine box</p>	<p>S<sub>1</sub>B<sub>5</sub>L<sub>1</sub></p>	<p>S<sub>1</sub>B<sub>5</sub>L<sub>5</sub></p>	<p>S<sub>1</sub>B<sub>5</sub>L<sub>12</sub></p>
<p>S<sub>1</sub>B<sub>5</sub>L<sub>20</sub></p>	<p>S<sub>1</sub>B<sub>5</sub>L<sub>25</sub></p>	<p>Toy box</p>	<p>S<sub>2</sub>B<sub>6</sub>L<sub>1</sub></p>
<p>S<sub>2</sub>B<sub>6</sub>L<sub>5</sub></p>	<p>S<sub>2</sub>B<sub>6</sub>L<sub>9</sub></p>	<p>S<sub>2</sub>B<sub>6</sub>L<sub>18</sub></p>	<p>S<sub>2</sub>B<sub>6</sub>L<sub>22</sub></p>



<p>Gift box</p>	<p>S<sub>2</sub>B<sub>7</sub>L<sub>1</sub></p>	<p>S<sub>2</sub>B<sub>7</sub>L<sub>12</sub></p>	<p>S<sub>2</sub>B<sub>7</sub>L<sub>18</sub></p>
<p>S<sub>2</sub>B<sub>7</sub>L<sub>22</sub></p>	<p>S<sub>2</sub>B<sub>7</sub>L<sub>25</sub></p>	<p>Cosmic box</p>	<p>S<sub>2</sub>B<sub>8</sub>L<sub>1</sub></p>
<p>S<sub>2</sub>B<sub>8</sub>L<sub>11</sub></p>	<p>S<sub>2</sub>B<sub>8</sub>L<sub>14</sub></p>	<p>S<sub>2</sub>B<sub>8</sub>L<sub>17</sub></p>	<p>S<sub>2</sub>B<sub>8</sub>L<sub>24</sub></p>

<p><i>Tool box</i></p>	<p>S<sub>2</sub>B<sub>9</sub>L<sub>1</sub></p>	<p>S<sub>2</sub>B<sub>9</sub>L<sub>2</sub></p>	<p>S<sub>2</sub>B<sub>9</sub>L<sub>4</sub></p>
<p>S<sub>2</sub>B<sub>9</sub>L<sub>9</sub></p>	<p>S<sub>2</sub>B<sub>9</sub>L<sub>12</sub></p>	<p><i>Buzz box</i></p>	<p>S<sub>2</sub>B<sub>10</sub>L<sub>1</sub></p>
<p>S<sub>2</sub>B<sub>10</sub>L<sub>5</sub></p>	<p>S<sub>2</sub>B<sub>10</sub>L<sub>7</sub></p>	<p>S<sub>2</sub>B<sub>10</sub>L<sub>21</sub></p>	<p>S<sub>2</sub>B<sub>10</sub>L<sub>24</sub></p>

<p>DJ box</p>	<p>S<sub>3</sub>B<sub>11</sub>L<sub>1</sub></p>	<p>S<sub>3</sub>B<sub>11</sub>L<sub>6</sub></p>	<p>S<sub>3</sub>B<sub>11</sub>L<sub>11</sub></p>
<p>S<sub>3</sub>B<sub>11</sub>L<sub>15</sub></p>	<p>S<sub>3</sub>B<sub>11</sub>L<sub>20</sub></p>	<p>Spooky box</p>	<p>S<sub>3</sub>B<sub>12</sub>L<sub>1</sub></p>
<p>S<sub>3</sub>B<sub>12</sub>L<sub>3</sub></p>	<p>S<sub>3</sub>B<sub>12</sub>L<sub>12</sub></p>	<p>S<sub>3</sub>B<sub>12</sub>L<sub>19</sub></p>	<p>S<sub>3</sub>B<sub>12</sub>L<sub>25</sub></p>

 <p>13. Steam Box</p>	 <p>Tap the valve to switch between 3 pressure modes</p> <p>Level 13 - 1</p>	 <p>Level 13 - 4</p>	 <p>Level 13 - 8</p>
<p>Steam box</p>	<p>S<sub>3</sub>B<sub>13</sub>L<sub>1</sub></p>	<p>S<sub>3</sub>B<sub>13</sub>L<sub>4</sub></p>	<p>S<sub>3</sub>B<sub>13</sub>L<sub>8</sub></p>
 <p>Level 13 - 18</p>	 <p>Level 13 - 25</p>	 <p>14. Lantern Box</p>	 <p>Put candy into a lantern and it pops into all the others</p> <p>Level 14 - 1</p>
<p>S<sub>3</sub>B<sub>13</sub>L<sub>18</sub></p>	<p>S<sub>3</sub>B<sub>13</sub>L<sub>25</sub></p>	<p>Lantern box</p>	<p>S<sub>3</sub>B<sub>14</sub>L<sub>1</sub></p>
 <p>Level 14 - 4</p>	 <p>Level 14 - 5</p>	 <p>Level 14 - 13</p>	 <p>Level 14 - 23</p>
<p>S<sub>3</sub>B<sub>14</sub>L<sub>4</sub></p>	<p>S<sub>3</sub>B<sub>14</sub>L<sub>5</sub></p>	<p>S<sub>3</sub>B<sub>14</sub>L<sub>13</sub></p>	<p>S<sub>3</sub>B<sub>14</sub>L<sub>23</sub></p>

	<p>Mouse is catching candy and moving it to different holes</p> <p>Level 15 - 1</p>	<p>Level 15 - 3</p>	<p>Level 15 - 7</p>
<p><i>Cheese box</i></p>	<p>S<sub>3</sub>B<sub>15</sub>L<sub>1</sub></p>	<p>S<sub>3</sub>B<sub>15</sub>L<sub>3</sub></p>	<p>S<sub>3</sub>B<sub>15</sub>L<sub>7</sub></p>
<p>Level 15 - 10</p>	<p>Level 15 - 24</p>		<p>Illuminate Om Nom to wake him up</p> <p>Level 16 - 1</p>
<p>S<sub>3</sub>B<sub>15</sub>L<sub>10</sub></p>	<p>S<sub>3</sub>B<sub>15</sub>L<sub>24</sub></p>	<p><i>Pillow box</i></p>	<p>S<sub>3</sub>B<sub>16</sub>L<sub>1</sub></p>
<p>Illuminate stars to activate them</p> <p>Level 16 - 2</p>	<p>Level 16 - 6</p>	<p>Level 16 - 15</p>	<p>Level 16 - 17</p>
<p>S<sub>3</sub>B<sub>16</sub>L<sub>2</sub></p>	<p>S<sub>3</sub>B<sub>16</sub>L<sub>6</sub></p>	<p>S<sub>3</sub>B<sub>16</sub>L<sub>15</sub></p>	<p>S<sub>3</sub>B<sub>16</sub>L<sub>17</sub></p>

<p>Mechanical</p>	<p>S<sub>3</sub>B<sub>17</sub>L<sub>1</sub></p>	<p>S<sub>3</sub>B<sub>17</sub>L<sub>6</sub></p>	<p>S<sub>3</sub>B<sub>17</sub>L<sub>8</sub></p>
<p>S<sub>3</sub>B<sub>17</sub>L<sub>11</sub></p>	<p>S<sub>3</sub>B<sub>17</sub>L<sub>22</sub></p>	<p>Kumpulan Gambar Om Nom</p>	
<p>Gambar Om Nom yang ditemukan saat bermain game di level tertentu</p>	<p>Gambar Om Nom yang ditemukan saat bermain game di level tertentu</p>		

**Lampiran 2.** Data Tools pada *Game Cut the Rope*

No.	Kode Level	Tools
1	S <sub>1</sub> B <sub>1</sub> L <sub>1</sub>	Rope
2	S <sub>1</sub> B <sub>1</sub> L <sub>2</sub>	Rope
3	S <sub>1</sub> B <sub>1</sub> L <sub>3</sub>	Rope
4	S <sub>1</sub> B <sub>1</sub> L <sub>4</sub>	Rope
5	S <sub>1</sub> B <sub>1</sub> L <sub>5</sub>	Rope, Bubble
6	S <sub>1</sub> B <sub>1</sub> L <sub>6</sub>	Rope, Bubble
7	S <sub>1</sub> B <sub>1</sub> L <sub>7</sub>	Rope
8	S <sub>1</sub> B <sub>1</sub> L <sub>8</sub>	Rope, Bubble
9	S <sub>1</sub> B <sub>1</sub> L <sub>9</sub>	Rope, Bubble
10	S <sub>1</sub> B <sub>1</sub> L <sub>10</sub>	Rope, Constrained pin
11	S <sub>1</sub> B <sub>1</sub> L <sub>11</sub>	Rope, Constrained pin
12	S <sub>1</sub> B <sub>1</sub> L <sub>12</sub>	Stretched rope, Constrained pin
13	S <sub>1</sub> B <sub>1</sub> L <sub>13</sub>	Rope, Bubble
14	S <sub>1</sub> B <sub>1</sub> L <sub>14</sub>	Rope, Bubble, Constrained pin
15	S <sub>1</sub> B <sub>1</sub> L <sub>15</sub>	Rope, Bubble, Constrained pin
16	S <sub>1</sub> B <sub>1</sub> L <sub>16</sub>	Rope, Spike
17	S <sub>1</sub> B <sub>1</sub> L <sub>17</sub>	Rope, Spike
18	S <sub>1</sub> B <sub>1</sub> L <sub>18</sub>	Rope, Spike
19	S <sub>1</sub> B <sub>1</sub> L <sub>19</sub>	Bubble, Constrained pin, Spike
20	S <sub>1</sub> B <sub>1</sub> L <sub>20</sub>	Rope, Constrained pin, Spike
21	S <sub>1</sub> B <sub>1</sub> L <sub>21</sub>	Rope, Bubble
22	S <sub>1</sub> B <sub>1</sub> L <sub>22</sub>	Rope, Bubble, Spike
23	S <sub>1</sub> B <sub>1</sub> L <sub>23</sub>	Rope, Bubble, Spike
24	S <sub>1</sub> B <sub>1</sub> L <sub>24</sub>	Stretched rope
25	S <sub>1</sub> B <sub>1</sub> L <sub>25</sub>	Rope, Bubble, Constrained pin, Spike
26	S <sub>1</sub> B <sub>2</sub> L <sub>1</sub>	Rope, Air cushion
27	S <sub>1</sub> B <sub>2</sub> L <sub>2</sub>	Rope, Bubble, Air cushion
28	S <sub>1</sub> B <sub>2</sub> L <sub>3</sub>	Rope, Bubble, Air cushion, Spike
29	S <sub>1</sub> B <sub>2</sub> L <sub>4</sub>	Rope, Bubble, Air cushion, Constrained pin
30	S <sub>1</sub> B <sub>2</sub> L <sub>5</sub>	Rope, Air cushion, Spike
31	S <sub>1</sub> B <sub>2</sub> L <sub>6</sub>	Rope, Bubble, Air cushion

No.	Kode Level	Tools
32	S <sub>1</sub> B <sub>2</sub> L <sub>7</sub>	Rope, Air cushion, Spike
33	S <sub>1</sub> B <sub>2</sub> L <sub>8</sub>	Rope, Bubble, Spike, Air cushion, Constrained pin
34	S <sub>1</sub> B <sub>2</sub> L <sub>9</sub>	Rope, Constrained pin, Spider, Spike
35	S <sub>1</sub> B <sub>2</sub> L <sub>10</sub>	Rope, Constrained pin, Spider, Bubble
36	S <sub>1</sub> B <sub>2</sub> L <sub>11</sub>	Stretched rope, Bubble, Spike, Spider, Constrained pin
37	S <sub>1</sub> B <sub>2</sub> L <sub>12</sub>	Rope, Air cushion, Bubble, Spider, Spike
38	S <sub>1</sub> B <sub>2</sub> L <sub>13</sub>	Rope, Bubble, Constrained pin, Spider
39	S <sub>1</sub> B <sub>2</sub> L <sub>14</sub>	Stretched rope, Spider, Constrained pin
40	S <sub>1</sub> B <sub>2</sub> L <sub>15</sub>	Rope, Air cushion, Spider, Spike
41	S <sub>1</sub> B <sub>2</sub> L <sub>16</sub>	Stretched rope, Bubble, Spider, Constrained pin, Air cushion
42	S <sub>1</sub> B <sub>2</sub> L <sub>17</sub>	Rope, Constrained pin, Bubble, Air cushion
43	S <sub>1</sub> B <sub>2</sub> L <sub>18</sub>	Rope, Constrained pin, Spider, Spike
44	S <sub>1</sub> B <sub>2</sub> L <sub>19</sub>	Rope, Bubble, Air cushion, Spike
45	S <sub>1</sub> B <sub>2</sub> L <sub>20</sub>	Rope, Bubble, Constrained pin
46	S <sub>1</sub> B <sub>2</sub> L <sub>21</sub>	Rope, Bubble
47	S <sub>1</sub> B <sub>2</sub> L <sub>22</sub>	Rope, Air cushion, Bubble, Constrained pin, Spike
48	S <sub>1</sub> B <sub>2</sub> L <sub>23</sub>	Rope, Constrained pin, Air cushion, Spider
49	S <sub>1</sub> B <sub>2</sub> L <sub>24</sub>	Rope, Constrained pin, Air cushion
50	S <sub>1</sub> B <sub>2</sub> L <sub>25</sub>	Rope, Bubble, Air cushion
51	S <sub>1</sub> B <sub>3</sub> L <sub>1</sub>	Rope hook, Bubble
52	S <sub>1</sub> B <sub>3</sub> L <sub>2</sub>	Rope, Rope hook, Spike
53	S <sub>1</sub> B <sub>3</sub> L <sub>3</sub>	Rope, Bubble, Air cushion, Rope hook, Constrained pin
54	S <sub>1</sub> B <sub>3</sub> L <sub>4</sub>	Rope hook, Bubble, Spike
55	S <sub>1</sub> B <sub>3</sub> L <sub>5</sub>	Rope hook, Spike, Constrained pin
56	S <sub>1</sub> B <sub>3</sub> L <sub>6</sub>	Rope hook, Spike, Constrained pin
57	S <sub>1</sub> B <sub>3</sub> L <sub>7</sub>	Rope, Constrained pin, Bubble, Spike, Rope hook, Spider
58	S <sub>1</sub> B <sub>3</sub> L <sub>8</sub>	Rope hook, Spike, Stretched rope
59	S <sub>1</sub> B <sub>3</sub> L <sub>9</sub>	Rope hook, Constrained pin, Bubble
60	S <sub>1</sub> B <sub>3</sub> L <sub>10</sub>	Rope, Rope hook, Spike, Constrained pin



<b>No.</b>	<b>Kode Level</b>	<b>Tools</b>
61	S <sub>1</sub> B <sub>3</sub> L <sub>11</sub>	<i>Rope hook, Spider</i>
62	S <sub>1</sub> B <sub>3</sub> L <sub>12</sub>	<i>Rope hook, Air cushion, Constrained pin</i>
63	S <sub>1</sub> B <sub>3</sub> L <sub>13</sub>	<i>Rope hook, Bubble, Spike, Air cushion</i>
64	S <sub>1</sub> B <sub>3</sub> L <sub>14</sub>	<i>Rope, Constrained pin, Spider, Electric spark</i>
65	S <sub>1</sub> B <sub>3</sub> L <sub>15</sub>	<i>Rope, Bubble, Air cushion, Electric spark, Constrained pin</i>
66	S <sub>1</sub> B <sub>3</sub> L <sub>16</sub>	<i>Stretched rope, Electric spark</i>
67	S <sub>1</sub> B <sub>3</sub> L <sub>17</sub>	<i>Rope, Constrained pin, Air cushion, Spider, Spike</i>
68	S <sub>1</sub> B <sub>3</sub> L <sub>18</sub>	<i>Rope, Bubble, Air cushion, Electric spark</i>
69	S <sub>1</sub> B <sub>3</sub> L <sub>19</sub>	<i>Rope, Air cushion, Constrained pin, Electric spark, Spider</i>
70	S <sub>1</sub> B <sub>3</sub> L <sub>20</sub>	<i>Rope hook, Electric spark, Constrained pin</i>
71	S <sub>1</sub> B <sub>3</sub> L <sub>21</sub>	<i>Rope, Bubble, Air cushion</i>
72	S <sub>1</sub> B <sub>3</sub> L <sub>22</sub>	<i>Rope hook, Spike, Bubble, Electric spark, Constrained pin</i>
73	S <sub>1</sub> B <sub>3</sub> L <sub>23</sub>	<i>Rope, Constrained pin, Bubble, Electric spark</i>
74	S <sub>1</sub> B <sub>3</sub> L <sub>24</sub>	<i>Rope, Spike, Constrained pin, Bubble</i>
75	S <sub>1</sub> B <sub>3</sub> L <sub>25</sub>	<i>Rope, Bubble, Air cushion, Electric spark</i>
76	S <sub>1</sub> B <sub>4</sub> L <sub>1</sub>	<i>Rope, Magic hat</i>
77	S <sub>1</sub> B <sub>4</sub> L <sub>2</sub>	<i>Rope, Magic hat</i>
78	S <sub>1</sub> B <sub>4</sub> L <sub>3</sub>	<i>Rope, Rope hook, Magic hat</i>
79	S <sub>1</sub> B <sub>4</sub> L <sub>4</sub>	<i>Rope, Magic hat, Constrained pin, Bubble</i>
80	S <sub>1</sub> B <sub>4</sub> L <sub>5</sub>	<i>Rope, Magic hat, Bubble, Constrained pin</i>
81	S <sub>1</sub> B <sub>4</sub> L <sub>6</sub>	<i>Rope, Magic hat, Constrained pin, Bubble, Air cushion</i>
82	S <sub>1</sub> B <sub>4</sub> L <sub>7</sub>	<i>Rope, Magic hat, Bubble, Air cushion, Electric spark</i>
83	S <sub>1</sub> B <sub>4</sub> L <sub>8</sub>	<i>Rope, Magic hat, Bubble, Air cushion</i>
84	S <sub>1</sub> B <sub>4</sub> L <sub>9</sub>	<i>Rope, Magic hat, Bubble, Constrained pin</i>
85	S <sub>1</sub> B <sub>4</sub> L <sub>10</sub>	<i>Rope, Magic hat, Bubble, Air cushion, Spider, Spike, Constrained pin</i>
86	S <sub>1</sub> B <sub>4</sub> L <sub>11</sub>	<i>Rope, Stretched rope, Magic hat</i>
87	S <sub>1</sub> B <sub>4</sub> L <sub>12</sub>	<i>Rope, Spike, Constrained pin, Bubble</i>
88	S <sub>1</sub> B <sub>4</sub> L <sub>13</sub>	<i>Rope, Bubble, Magic hat, Constrained pin</i>

No.	Kode Level	Tools
89	S <sub>1</sub> B <sub>4</sub> L <sub>14</sub>	Rope, Bubble, Magic hat, Air cushion, Electric spark
90	S <sub>1</sub> B <sub>4</sub> L <sub>15</sub>	Rope, Rope hook, Spike, Air cushion, Constrained pin
91	S <sub>1</sub> B <sub>4</sub> L <sub>16</sub>	Rope, Magic hat, Air cushion
92	S <sub>1</sub> B <sub>4</sub> L <sub>17</sub>	Bubble, Magic hat, Air cushion, Spike, Constrained pin
93	S <sub>1</sub> B <sub>4</sub> L <sub>18</sub>	Rope hook, Magic hat
94	S <sub>1</sub> B <sub>4</sub> L <sub>19</sub>	Rope, Magic hat, Rope hook, Spike
95	S <sub>1</sub> B <sub>4</sub> L <sub>20</sub>	Bubble, Magic hat, Air cushion, Rope hook, Constrained pin
96	S <sub>1</sub> B <sub>4</sub> L <sub>21</sub>	Rope hook, Bubble, Magic hat, Constrained pin
97	S <sub>1</sub> B <sub>4</sub> L <sub>22</sub>	Bubble, Magic hat, Air cushion, Constrained pin, Spike
98	S <sub>1</sub> B <sub>4</sub> L <sub>23</sub>	Rope, Bubble, Magic hat, Spike, Constrained pin
99	S <sub>1</sub> B <sub>4</sub> L <sub>24</sub>	Stretched rope, Magic hat, Bubble
100	S <sub>1</sub> B <sub>4</sub> L <sub>25</sub>	Rope, Magic hat, Constrained pin
101	S <sub>1</sub> B <sub>5</sub> L <sub>1</sub>	Rope
102	S <sub>1</sub> B <sub>5</sub> L <sub>2</sub>	Rope, Bubble
103	S <sub>1</sub> B <sub>5</sub> L <sub>3</sub>	Bubble, Constrained pin, Spike, Stretched rope
104	S <sub>1</sub> B <sub>5</sub> L <sub>4</sub>	Rope, Bubble
105	S <sub>1</sub> B <sub>5</sub> L <sub>5</sub>	Rope, Bubble, Spike
106	S <sub>1</sub> B <sub>5</sub> L <sub>6</sub>	Rope, Spike
107	S <sub>1</sub> B <sub>5</sub> L <sub>7</sub>	Rope, Bubble, Air cushion, Spike
108	S <sub>1</sub> B <sub>5</sub> L <sub>8</sub>	Rope, Rope hook, Bubble
109	S <sub>1</sub> B <sub>5</sub> L <sub>9</sub>	Rope, Bubble
110	S <sub>1</sub> B <sub>5</sub> L <sub>10</sub>	Rope, Bubble, Air cushion
111	S <sub>1</sub> B <sub>5</sub> L <sub>11</sub>	Rope, Rope hook, Bubble, Constrained pin
112	S <sub>1</sub> B <sub>5</sub> L <sub>12</sub>	Rope, Bubble, Spike, Air cushion
113	S <sub>1</sub> B <sub>5</sub> L <sub>13</sub>	Rope, Bubble
114	S <sub>1</sub> B <sub>5</sub> L <sub>14</sub>	Rope, Bubble, Rope hook, Constrained pin
115	S <sub>1</sub> B <sub>5</sub> L <sub>15</sub>	Rope, Bubble
116	S <sub>1</sub> B <sub>5</sub> L <sub>16</sub>	Rope, Bubble, Rope hook, Constrained pin

No.	Kode Level	Tools
117	S <sub>1</sub> B <sub>5</sub> L <sub>17</sub>	<i>Stretched rope, Bubble, Air cushion, Constrained pin</i>
118	S <sub>1</sub> B <sub>5</sub> L <sub>18</sub>	<i>Rope, Bubble, Air cushion, Rope hook, Spike, Constrained pin</i>
119	S <sub>1</sub> B <sub>5</sub> L <sub>19</sub>	<i>Rope, Bubble</i>
120	S <sub>1</sub> B <sub>5</sub> L <sub>20</sub>	<i>Stretched rope, Bubble, Rope hook, Constrained pin</i>
121	S <sub>1</sub> B <sub>5</sub> L <sub>21</sub>	<i>Rope, Bubble, Constrained pin, Air cushion</i>
122	S <sub>1</sub> B <sub>5</sub> L <sub>22</sub>	<i>Stretched rope, Bubble, Spike, Constrained pin</i>
123	S <sub>1</sub> B <sub>5</sub> L <sub>23</sub>	<i>Rope, Bubble, Air cushion</i>
124	S <sub>1</sub> B <sub>5</sub> L <sub>24</sub>	<i>Rope, Bubble, Air cushion</i>
125	S <sub>1</sub> B <sub>5</sub> L <sub>25</sub>	<i>Rope, Bubble, Air cushion, Electric spark</i>
126	S <sub>2</sub> B <sub>6</sub> L <sub>1</sub>	<i>Rope, Trampoline</i>
127	S <sub>2</sub> B <sub>6</sub> L <sub>2</sub>	<i>Bubble, Trampoline, Air cushion</i>
128	S <sub>2</sub> B <sub>6</sub> L <sub>3</sub>	<i>Rope, Trampoline, Bubble</i>
129	S <sub>2</sub> B <sub>6</sub> L <sub>4</sub>	<i>Rope, Trampoline, Bubble, Air cushion</i>
130	S <sub>2</sub> B <sub>6</sub> L <sub>5</sub>	<i>Rope, Trampoline, Bubble</i>
131	S <sub>2</sub> B <sub>6</sub> L <sub>6</sub>	<i>Rope, Trampoline, Bubble, Constrained pin</i>
132	S <sub>2</sub> B <sub>6</sub> L <sub>7</sub>	<i>Rope, Trampoline</i>
133	S <sub>2</sub> B <sub>6</sub> L <sub>8</sub>	<i>Rope, Trampoline, Bubble, Constrained pin</i>
134	S <sub>2</sub> B <sub>6</sub> L <sub>9</sub>	<i>Rope, Trampoline, Magic hat, Constrained pin</i>
135	S <sub>2</sub> B <sub>6</sub> L <sub>10</sub>	<i>Bubble, Trampoline, Air cushion, Constrained pin</i>
136	S <sub>2</sub> B <sub>6</sub> L <sub>11</sub>	<i>Rope, Trampoline, Air cushion, Bubble, Magic hat</i>
137	S <sub>2</sub> B <sub>6</sub> L <sub>12</sub>	<i>Rope, Trampoline, Bubble, Magic hat</i>
138	S <sub>2</sub> B <sub>6</sub> L <sub>13</sub>	<i>Air cushion, Trampoline, Bubble</i>
139	S <sub>2</sub> B <sub>6</sub> L <sub>14</sub>	<i>Bubble, Trampoline, Air cushion</i>
140	S <sub>2</sub> B <sub>6</sub> L <sub>15</sub>	<i>Rope, Trampoline, Air cushion, Bubble, Constrained pin</i>
141	S <sub>2</sub> B <sub>6</sub> L <sub>16</sub>	<i>Rope, Trampoline, Air cushion, Bubble, Magic hat</i>
142	S <sub>2</sub> B <sub>6</sub> L <sub>17</sub>	<i>Rope, Bubble, Trampoline</i>
143	S <sub>2</sub> B <sub>6</sub> L <sub>18</sub>	<i>Bubble, Trampoline, Magic hat, Air cushion</i>
144	S <sub>2</sub> B <sub>6</sub> L <sub>19</sub>	<i>Rope, Trampoline, Air cushion, Spike</i>
145	S <sub>2</sub> B <sub>6</sub> L <sub>20</sub>	<i>Rope, Bubble, Trampoline, Magic hat</i>
146	S <sub>2</sub> B <sub>6</sub> L <sub>21</sub>	<i>Rope, Trampoline, Bubble, Air cushion</i>

<b>No.</b>	<b>Kode Level</b>	<b>Tools</b>
147	S <sub>2</sub> B <sub>6</sub> L <sub>22</sub>	Rope, Trampoline, Bubble, Air cushion, Spike
148	S <sub>2</sub> B <sub>6</sub> L <sub>23</sub>	Rope, Trampoline, Bubble, Magic hat
149	S <sub>2</sub> B <sub>6</sub> L <sub>24</sub>	Rope, Trampoline, Bubble, Air cushion, Magic hat
150	S <sub>2</sub> B <sub>6</sub> L <sub>25</sub>	Rope, Trampoline, Rope hook, Bubble, Constrained pin
151	S <sub>2</sub> B <sub>7</sub> L <sub>1</sub>	Wheel rope, Air cushion, Bubble
152	S <sub>2</sub> B <sub>7</sub> L <sub>2</sub>	Rope, Wheel rope
153	S <sub>2</sub> B <sub>7</sub> L <sub>3</sub>	Rope, Wheel rope, Constrained pin, Bubble, Air cushion
154	S <sub>2</sub> B <sub>7</sub> L <sub>4</sub>	Wheel rope
155	S <sub>2</sub> B <sub>7</sub> L <sub>5</sub>	Rope hook, Bubble, Spike, Constrained pin
156	S <sub>2</sub> B <sub>7</sub> L <sub>6</sub>	Rope, Air cushion, Spike, Bubble
157	S <sub>2</sub> B <sub>7</sub> L <sub>7</sub>	Stretched rope, Constrained pin, Bubble, Spider
158	S <sub>2</sub> B <sub>7</sub> L <sub>8</sub>	Wheel rope, Spike
159	S <sub>2</sub> B <sub>7</sub> L <sub>9</sub>	Rope, Rope hook, Spike
160	S <sub>2</sub> B <sub>7</sub> L <sub>10</sub>	Rope, Bubble, Air cushion, Rope hook, Spike, Constrained pin
161	S <sub>2</sub> B <sub>7</sub> L <sub>11</sub>	Rope hook, Spike, Electric spark
162	S <sub>2</sub> B <sub>7</sub> L <sub>12</sub>	Rope, Bubble, Air cushion, Spike
163	S <sub>2</sub> B <sub>7</sub> L <sub>13</sub>	Wheel rope, Bubble, Air cushion, Spike, Spider, Constrained pin, Rope hook
164	S <sub>2</sub> B <sub>7</sub> L <sub>14</sub>	Rope, Air cushion, Constrained pin, Spike
165	S <sub>2</sub> B <sub>7</sub> L <sub>15</sub>	Rope, Bubble, Electric spark, Air cushion, Constrained pin
166	S <sub>2</sub> B <sub>7</sub> L <sub>16</sub>	Rope, Bubble
167	S <sub>2</sub> B <sub>7</sub> L <sub>17</sub>	Rope, Constrained pin, Electric spark, Bubble, Air cushion
168	S <sub>2</sub> B <sub>7</sub> L <sub>18</sub>	Rope, Rope hook, Air cushion, Spike, Bubble
169	S <sub>2</sub> B <sub>7</sub> L <sub>19</sub>	Rope, Bubble, Electric spark, Rope hook, Constrained pin
170	S <sub>2</sub> B <sub>7</sub> L <sub>20</sub>	Bubble, Rope hook, Spike, Constrained pin
171	S <sub>2</sub> B <sub>7</sub> L <sub>21</sub>	Rope, Bubble, Air cushion, Spike, Constrained pin
172	S <sub>2</sub> B <sub>7</sub> L <sub>22</sub>	Rope, Bubble, Air cushion, Spike, Spider
173	S <sub>2</sub> B <sub>7</sub> L <sub>23</sub>	Rope, Air cushion, Electric spark, Bubble, Constrained pin

No.	Kode Level	Tools
174	S <sub>2</sub> B <sub>7</sub> L <sub>24</sub>	Rope hook, Spike, Constrained pin
175	S <sub>2</sub> B <sub>7</sub> L <sub>25</sub>	Wheel rope, Rope hook, Constrained pin, Bubble, Electric spark, Spider, Air cushion, Spike, Rope
176	S <sub>2</sub> B <sub>8</sub> L <sub>1</sub>	Rope, Spike, Gravity
177	S <sub>2</sub> B <sub>8</sub> L <sub>2</sub>	Rope, Constrained pin, Gravity, Electric spark
178	S <sub>2</sub> B <sub>8</sub> L <sub>3</sub>	Rope, Bubble, Air cushion
179	S <sub>2</sub> B <sub>8</sub> L <sub>4</sub>	Rope, Bubble, Gravity, Air cushion, Spike
180	S <sub>2</sub> B <sub>8</sub> L <sub>5</sub>	Rope, Bubble, Gravity, Air cushion, Spike, Electric spark
181	S <sub>2</sub> B <sub>8</sub> L <sub>6</sub>	Rope, Rope hook, Bubble, Spike, Constrained pin
182	S <sub>2</sub> B <sub>8</sub> L <sub>7</sub>	Stretched rope, Bubble, Constrained pin, Spike
183	S <sub>2</sub> B <sub>8</sub> L <sub>8</sub>	Rope, Constrained pin, Spider, Electric spark, Gravity
184	S <sub>2</sub> B <sub>8</sub> L <sub>9</sub>	Rope hook, Electric spark
185	S <sub>2</sub> B <sub>8</sub> L <sub>10</sub>	Rope, Air cushion, Bubble, Spike, Gravity
186	S <sub>2</sub> B <sub>8</sub> L <sub>11</sub>	Rope, Constrained pin, Gravity
187	S <sub>2</sub> B <sub>8</sub> L <sub>12</sub>	Rope, Spike, Gravity
188	S <sub>2</sub> B <sub>8</sub> L <sub>13</sub>	Rope, Air cushion, Bubble, Constrained pin
189	S <sub>2</sub> B <sub>8</sub> L <sub>14</sub>	Rope hook, Spike, Gravity, Constrained pin
190	S <sub>2</sub> B <sub>8</sub> L <sub>15</sub>	Rope, Spike, Air cushion, Rope hook, Spider, Constrained pin
191	S <sub>2</sub> B <sub>8</sub> L <sub>16</sub>	Rope, Air cushion, Spike
192	S <sub>2</sub> B <sub>8</sub> L <sub>17</sub>	Wheel rope, Air cushion, Constrained pin, Spike
193	S <sub>2</sub> B <sub>8</sub> L <sub>18</sub>	Rope, Bubble, Gravity, Air cushion
194	S <sub>2</sub> B <sub>8</sub> L <sub>19</sub>	Wheel rope, Spike
195	S <sub>2</sub> B <sub>8</sub> L <sub>20</sub>	Rope, Bubble, Spike, Rope hook, Constrained pin
196	S <sub>2</sub> B <sub>8</sub> L <sub>21</sub>	Stretched rope, Wheel rope, Gravity, Spike
197	S <sub>2</sub> B <sub>8</sub> L <sub>22</sub>	Stretched rope, Bubble
198	S <sub>2</sub> B <sub>8</sub> L <sub>23</sub>	Rope, Air cushion, Bubble, Rope hook, Spike, Constrained pin
199	S <sub>2</sub> B <sub>8</sub> L <sub>24</sub>	Constrained pin, Spike, Gravity, Spider
200	S <sub>2</sub> B <sub>8</sub> L <sub>25</sub>	Rope hook, Spike, Gravity
201	S <sub>2</sub> B <sub>9</sub> L <sub>1</sub>	Rope, Blade
202	S <sub>2</sub> B <sub>9</sub> L <sub>2</sub>	Rope, Blade, Bubble

<b>No.</b>	<b>Kode Level</b>	<b>Tools</b>
203	S <sub>2</sub> B <sub>9</sub> L <sub>3</sub>	<i>Rope, Blade, Bubble, Rope hook, Constrained pin</i>
204	S <sub>2</sub> B <sub>9</sub> L <sub>4</sub>	<i>Rope, Blade, Bubble</i>
205	S <sub>2</sub> B <sub>9</sub> L <sub>5</sub>	<i>Rope hook, Blade, Bubble</i>
206	S <sub>2</sub> B <sub>9</sub> L <sub>6</sub>	<i>Trampoline, Air cushion, Gravity, Spike</i>
207	S <sub>2</sub> B <sub>9</sub> L <sub>7</sub>	<i>Rope, Bubble, Magic hat</i>
208	S <sub>2</sub> B <sub>9</sub> L <sub>8</sub>	<i>Rope, Trampoline, Blade, Constrained pin</i>
209	S <sub>2</sub> B <sub>9</sub> L <sub>9</sub>	<i>Rope, Blade, Magic hat, Bubble</i>
210	S <sub>2</sub> B <sub>9</sub> L <sub>10</sub>	<i>Rope, Blade, Trampoline</i>
211	S <sub>2</sub> B <sub>9</sub> L <sub>11</sub>	<i>Stretched rope, Blade</i>
212	S <sub>2</sub> B <sub>9</sub> L <sub>12</sub>	<i>Trampoline, Bubble, Blade</i>
213	S <sub>2</sub> B <sub>9</sub> L <sub>13</sub>	<i>Rope, Spike, Magic hat, Bubble</i>
214	S <sub>2</sub> B <sub>9</sub> L <sub>14</sub>	<i>Stretched rope, Blade, Bubble, Trampoline</i>
215	S <sub>2</sub> B <sub>9</sub> L <sub>15</sub>	<i>Rope, Blade, Constrained pin, Bubble</i>
216	S <sub>2</sub> B <sub>9</sub> L <sub>16</sub>	<i>Rope, Bubble, Trampoline</i>
217	S <sub>2</sub> B <sub>9</sub> L <sub>17</sub>	<i>Stretched rope, Spike</i>
218	S <sub>2</sub> B <sub>9</sub> L <sub>18</sub>	<i>Rope, Bubble, Blade, Air cushion</i>
219	S <sub>2</sub> B <sub>9</sub> L <sub>19</sub>	<i>Rope, Blade, Magic hat, Air cushion</i>
220	S <sub>2</sub> B <sub>9</sub> L <sub>20</sub>	<i>Rope, Bubble, Blade</i>
221	S <sub>2</sub> B <sub>9</sub> L <sub>21</sub>	<i>Wheel rope, Blade, Air cushion, Spike</i>
222	S <sub>2</sub> B <sub>9</sub> L <sub>22</sub>	<i>Bubble, Magic hat, Air cushion</i>
223	S <sub>2</sub> B <sub>9</sub> L <sub>23</sub>	<i>Rope, Stretched rope, Blade, Spider</i>
224	S <sub>2</sub> B <sub>9</sub> L <sub>24</sub>	<i>Rope, Bubble, Blade, Magic hat</i>
225	S <sub>2</sub> B <sub>9</sub> L <sub>25</sub>	<i>Bubble, Trampoline, Blade</i>
226	S <sub>2</sub> B <sub>10</sub> L <sub>1</sub>	<i>Rope, Bee, Spike</i>
227	S <sub>2</sub> B <sub>10</sub> L <sub>2</sub>	<i>Rope, Stretched rope, Bee</i>
228	S <sub>2</sub> B <sub>10</sub> L <sub>3</sub>	<i>Rope, Bee, Spike, Bubble</i>
229	S <sub>2</sub> B <sub>10</sub> L <sub>4</sub>	<i>Rope, Bee, Bubble</i>
230	S <sub>2</sub> B <sub>10</sub> L <sub>5</sub>	<i>Rope, Bee, Gravity</i>
231	S <sub>2</sub> B <sub>10</sub> L <sub>6</sub>	<i>Rope, Bee, Bubble, Air cushion, Spike</i>
232	S <sub>2</sub> B <sub>10</sub> L <sub>7</sub>	<i>Rope, Bee, Constrained pin, Air cushion, Bubble, Spike</i>
233	S <sub>2</sub> B <sub>10</sub> L <sub>8</sub>	<i>Rope, Bee, Rope hook, Constrained pin</i>

No.	Kode Level	Tools
234	S <sub>2</sub> B <sub>10</sub> L <sub>9</sub>	Rope, Bee, Rope hook, Spike
235	S <sub>2</sub> B <sub>10</sub> L <sub>10</sub>	Rope, Bee, Constrained pin
236	S <sub>2</sub> B <sub>10</sub> L <sub>11</sub>	Rope, Bee, Bubble, Spike
237	S <sub>2</sub> B <sub>10</sub> L <sub>12</sub>	Rope, Bee, Constrained pin, Bubble, Spike
238	S <sub>2</sub> B <sub>10</sub> L <sub>13</sub>	Rope, Bee, Constrained pin
239	S <sub>2</sub> B <sub>10</sub> L <sub>14</sub>	Rope, Bee, Constrained pin, Bubble, Air cushion
240	S <sub>2</sub> B <sub>10</sub> L <sub>15</sub>	Rope, Bee, Constrained pin
241	S <sub>2</sub> B <sub>10</sub> L <sub>16</sub>	Rope, Bee, Constrained pin, Magic hat
242	S <sub>2</sub> B <sub>10</sub> L <sub>17</sub>	Rope, Bee, Bubble, Air cushion, Spike
243	S <sub>2</sub> B <sub>10</sub> L <sub>18</sub>	Rope, Bee, Constrained pin
244	S <sub>2</sub> B <sub>10</sub> L <sub>19</sub>	Rope, Bee, Spike
245	S <sub>2</sub> B <sub>10</sub> L <sub>20</sub>	Stretched rope, Bee, Spike
246	S <sub>2</sub> B <sub>10</sub> L <sub>21</sub>	Rope, Bee, Trampoline, Magic hat, Rope hook, Constrained pin
247	S <sub>2</sub> B <sub>10</sub> L <sub>22</sub>	Rope, Bee, Constrained pin, Spider, Bubble
248	S <sub>2</sub> B <sub>10</sub> L <sub>23</sub>	Rope, Bee, Bubble, Air cushion, Magic hat
249	S <sub>2</sub> B <sub>10</sub> L <sub>24</sub>	Rope, Bee, Bubble, Spike
250	S <sub>2</sub> B <sub>10</sub> L <sub>25</sub>	Rope, Bee, Constrained pin, Spike
251	S <sub>3</sub> B <sub>11</sub> L <sub>1</sub>	Rope, Record, Spike
252	S <sub>3</sub> B <sub>11</sub> L <sub>2</sub>	Rope, Record, Constrained pin
253	S <sub>3</sub> B <sub>11</sub> L <sub>3</sub>	Stretched rope, Record, Spike
254	S <sub>3</sub> B <sub>11</sub> L <sub>4</sub>	Bubble, Record, Constrained pin, Spike
255	S <sub>3</sub> B <sub>11</sub> L <sub>5</sub>	Rope, Record, Bubble, Magic hat
256	S <sub>3</sub> B <sub>11</sub> L <sub>6</sub>	Rope, Record, Bubble
257	S <sub>3</sub> B <sub>11</sub> L <sub>7</sub>	Stretched rope, Record, Spike, Magic hat
258	S <sub>3</sub> B <sub>11</sub> L <sub>8</sub>	Rope, Record, Spike
259	S <sub>3</sub> B <sub>11</sub> L <sub>9</sub>	Rope, Record, Bubble
260	S <sub>3</sub> B <sub>11</sub> L <sub>10</sub>	Rope, Record, Spike, Gravity
261	S <sub>3</sub> B <sub>11</sub> L <sub>11</sub>	Rope, Record, Bubble, Spike
262	S <sub>3</sub> B <sub>11</sub> L <sub>12</sub>	Rope, Record, Air cushion
263	S <sub>3</sub> B <sub>11</sub> L <sub>13</sub>	Rope, Record, Constrained pin, Bubble, Spike
264	S <sub>3</sub> B <sub>11</sub> L <sub>14</sub>	Rope, Record, Spike

<b>No.</b>	<b>Kode Level</b>	<b>Tools</b>
265	S <sub>3</sub> B <sub>11</sub> L <sub>15</sub>	<i>Record, Bubble, Constrained pin, Trampoline</i>
266	S <sub>3</sub> B <sub>11</sub> L <sub>16</sub>	<i>Rope, Record, Bubble, Spike</i>
267	S <sub>3</sub> B <sub>11</sub> L <sub>17</sub>	<i>Rope, Record, Bubble, Spike, Magic hat</i>
268	S <sub>3</sub> B <sub>11</sub> L <sub>18</sub>	<i>Rope, Record, Bubble, Constrained pin</i>
269	S <sub>3</sub> B <sub>11</sub> L <sub>19</sub>	<i>Rope, Record, Air cushion, Bubble</i>
270	S <sub>3</sub> B <sub>11</sub> L <sub>20</sub>	<i>Rope, Record, Constrained pin, Bubble, Spike</i>
271	S <sub>3</sub> B <sub>11</sub> L <sub>21</sub>	<i>Rope, Record, Bubble</i>
272	S <sub>3</sub> B <sub>11</sub> L <sub>22</sub>	<i>Rope, Record, Trampoline, Bubble</i>
273	S <sub>3</sub> B <sub>11</sub> L <sub>23</sub>	<i>Rope, Record, Bubble, Air cushion, Magic hat, Spike</i>
274	S <sub>3</sub> B <sub>11</sub> L <sub>24</sub>	<i>Rope, Record, Magic hat, Spike, Bubble</i>
275	S <sub>3</sub> B <sub>11</sub> L <sub>25</sub>	<i>Rope, Record, Bubble</i>
276	S <sub>3</sub> B <sub>12</sub> L <sub>1</sub>	<i>Rope, Ghost, Trampoline, Constrained pin</i>
277	S <sub>3</sub> B <sub>12</sub> L <sub>2</sub>	<i>Rope, Ghost, Bee, Spike</i>
278	S <sub>3</sub> B <sub>12</sub> L <sub>3</sub>	<i>Rope, Ghost, Blade, Magic hat, Trampoline</i>
279	S <sub>3</sub> B <sub>12</sub> L <sub>4</sub>	<i>Rope, Ghost, Air cushion, Spike</i>
280	S <sub>3</sub> B <sub>12</sub> L <sub>5</sub>	<i>Rope, Ghost, Trampoline</i>
281	S <sub>3</sub> B <sub>12</sub> L <sub>6</sub>	<i>Rope, Ghost, Magic hat</i>
282	S <sub>3</sub> B <sub>12</sub> L <sub>7</sub>	<i>Rope, Ghost, Trampoline</i>
283	S <sub>3</sub> B <sub>12</sub> L <sub>8</sub>	<i>Rope, Ghost, Constrained pin, Air cushion, Bubble, Spike</i>
284	S <sub>3</sub> B <sub>12</sub> L <sub>9</sub>	<i>Rope, Ghost, Magic hat, Spike</i>
285	S <sub>3</sub> B <sub>12</sub> L <sub>10</sub>	<i>Trampoline, Ghost, Spike</i>
286	S <sub>3</sub> B <sub>12</sub> L <sub>11</sub>	<i>Rope, Ghost, Air cushion, Spike</i>
287	S <sub>3</sub> B <sub>12</sub> L <sub>12</sub>	<i>Trampoline, Ghost, Magic hat</i>
288	S <sub>3</sub> B <sub>12</sub> L <sub>13</sub>	<i>Rope, Ghost, Air cushion, Constrained pin</i>
289	S <sub>3</sub> B <sub>12</sub> L <sub>14</sub>	<i>Trampoline, Ghost, Air cushion</i>
290	S <sub>3</sub> B <sub>12</sub> L <sub>15</sub>	<i>Rope, Ghost, Bee, Constrained pin</i>
291	S <sub>3</sub> B <sub>12</sub> L <sub>16</sub>	<i>Rope, Ghost, Magic hat</i>
292	S <sub>3</sub> B <sub>12</sub> L <sub>17</sub>	<i>Rope, Ghost, Trampoline, Constrained pin</i>
293	S <sub>3</sub> B <sub>12</sub> L <sub>18</sub>	<i>Rope, Ghost</i>
294	S <sub>3</sub> B <sub>12</sub> L <sub>19</sub>	<i>Rope, Ghost, Blade</i>
295	S <sub>3</sub> B <sub>12</sub> L <sub>20</sub>	<i>Rope, Ghost, Gravity, Bubble, Spike</i>



No.	Kode Level	Tools
296	S <sub>3</sub> B <sub>12</sub> L <sub>21</sub>	Rope, Ghost, Spike, Bubble
297	S <sub>3</sub> B <sub>12</sub> L <sub>22</sub>	Rope, Ghost, Trampoline, Bubble, Spike
298	S <sub>3</sub> B <sub>12</sub> L <sub>23</sub>	Rope, Ghost, Gravity, Spike
299	S <sub>3</sub> B <sub>12</sub> L <sub>24</sub>	Rope, Ghost, Bubble, Spike
300	S <sub>3</sub> B <sub>12</sub> L <sub>25</sub>	Bubble, Ghost, Trampoline
301	S <sub>3</sub> B <sub>13</sub> L <sub>1</sub>	Rope, Valve
302	S <sub>3</sub> B <sub>13</sub> L <sub>2</sub>	Bubble, Valve
303	S <sub>3</sub> B <sub>13</sub> L <sub>3</sub>	Bubble, Valve, Constrained pin
304	S <sub>3</sub> B <sub>13</sub> L <sub>4</sub>	Air cushion, Valve
305	S <sub>3</sub> B <sub>13</sub> L <sub>5</sub>	Rope, Valve, Bubble
306	S <sub>3</sub> B <sub>13</sub> L <sub>6</sub>	Bubble, Valve, Trampoline, Air cushion
307	S <sub>3</sub> B <sub>13</sub> L <sub>7</sub>	Rope, Valve, Bubble, Magic hat
308	S <sub>3</sub> B <sub>13</sub> L <sub>8</sub>	Rope, Valve, Spike, Magic hat
309	S <sub>3</sub> B <sub>13</sub> L <sub>9</sub>	Rope, Valve, Constrained pin, Spider
310	S <sub>3</sub> B <sub>13</sub> L <sub>10</sub>	Constrained pin, Valve, Bee
311	S <sub>3</sub> B <sub>13</sub> L <sub>11</sub>	Rope, Valve, Bee, Spike, Trampoline
312	S <sub>3</sub> B <sub>13</sub> L <sub>12</sub>	Rope, Valve, Trampoline
313	S <sub>3</sub> B <sub>13</sub> L <sub>13</sub>	Stretched rope, Valve, Bee
314	S <sub>3</sub> B <sub>13</sub> L <sub>14</sub>	Rope, Valve, Record, Trampoline, Bubble
315	S <sub>3</sub> B <sub>13</sub> L <sub>15</sub>	Rope, Valve, Bee, Bubble, Magic hat
316	S <sub>3</sub> B <sub>13</sub> L <sub>16</sub>	Rope, Valve, Bubble, Trampoline
317	S <sub>3</sub> B <sub>13</sub> L <sub>17</sub>	Rope, Valve, Bubble, Air cushion
318	S <sub>3</sub> B <sub>13</sub> L <sub>18</sub>	Rope, Valve, Bee, Spike, Constrained pin
319	S <sub>3</sub> B <sub>13</sub> L <sub>19</sub>	Rope, Valve, Bubble
320	S <sub>3</sub> B <sub>13</sub> L <sub>20</sub>	Rope, Valve, Trampoline, Spike
321	S <sub>3</sub> B <sub>13</sub> L <sub>21</sub>	Rope, Valve, Bubble
322	S <sub>3</sub> B <sub>13</sub> L <sub>22</sub>	Bubble, Valve, Trampoline, Spike
323	S <sub>3</sub> B <sub>13</sub> L <sub>23</sub>	Trampoline, Valve, Rope hook, Ghost, Constrained pin
324	S <sub>3</sub> B <sub>13</sub> L <sub>24</sub>	Stretched rope, Valve, Bubble
325	S <sub>3</sub> B <sub>13</sub> L <sub>25</sub>	Bubble, Valve, Record, Trampoline
326	S <sub>3</sub> B <sub>14</sub> L <sub>1</sub>	Rope, Lantern

No.	Kode Level	Tools
327	S <sub>3</sub> B <sub>14</sub> L <sub>2</sub>	Rope, Lantern, Trampoline
328	S <sub>3</sub> B <sub>14</sub> L <sub>3</sub>	Magic hat, Lantern
329	S <sub>3</sub> B <sub>14</sub> L <sub>4</sub>	Trampoline, Lantern, Valve
330	S <sub>3</sub> B <sub>14</sub> L <sub>5</sub>	Bubble, Lantern, Blade
331	S <sub>3</sub> B <sub>14</sub> L <sub>6</sub>	Constrained pin, Lantern
332	S <sub>3</sub> B <sub>14</sub> L <sub>7</sub>	Constrained pin, Lantern
333	S <sub>3</sub> B <sub>14</sub> L <sub>8</sub>	Lantern
334	S <sub>3</sub> B <sub>14</sub> L <sub>9</sub>	Bubble, Lantern, Magic hat
335	S <sub>3</sub> B <sub>14</sub> L <sub>10</sub>	Bubble, Lantern, Constrained pin
336	S <sub>3</sub> B <sub>14</sub> L <sub>11</sub>	Rope, Lantern, Bubble, Ghost
337	S <sub>3</sub> B <sub>14</sub> L <sub>12</sub>	Rope, Lantern, Trampoline, Ghost
338	S <sub>3</sub> B <sub>14</sub> L <sub>13</sub>	Lantern, Ghost
339	S <sub>3</sub> B <sub>14</sub> L <sub>14</sub>	Rope, Lantern, Rope hook, Air cushion, Bubble, Constrained pin
340	S <sub>3</sub> B <sub>14</sub> L <sub>15</sub>	Rope, Lantern, Valve
341	S <sub>3</sub> B <sub>14</sub> L <sub>16</sub>	Bubble, Lantern, Valve, Record, Spike, Constrained pin
342	S <sub>3</sub> B <sub>14</sub> L <sub>17</sub>	Magic hat, Lantern, Gravity, Trampoline
343	S <sub>3</sub> B <sub>14</sub> L <sub>18</sub>	Air cushion, Lantern, Ghost
344	S <sub>3</sub> B <sub>14</sub> L <sub>19</sub>	Rope, Lantern, Ghost, Air cushion, Spike, Bubble
345	S <sub>3</sub> B <sub>14</sub> L <sub>20</sub>	Rope, Lantern
346	S <sub>3</sub> B <sub>14</sub> L <sub>21</sub>	Trampoline, Lantern, Blade, Ghost
347	S <sub>3</sub> B <sub>14</sub> L <sub>22</sub>	Constrained pin, Lantern, Bee
348	S <sub>3</sub> B <sub>14</sub> L <sub>23</sub>	Trampoline, Lantern, Valve
349	S <sub>3</sub> B <sub>14</sub> L <sub>24</sub>	Bubble, Lantern, Bee, Ghost, Constrained pin
350	S <sub>3</sub> B <sub>14</sub> L <sub>25</sub>	Magic hat, Lantern
351	S <sub>3</sub> B <sub>15</sub> L <sub>1</sub>	Rope, Mouse
352	S <sub>3</sub> B <sub>15</sub> L <sub>2</sub>	Rope, Mouse, Constrained pin
353	S <sub>3</sub> B <sub>15</sub> L <sub>3</sub>	Valve, Mouse
354	S <sub>3</sub> B <sub>15</sub> L <sub>4</sub>	Rope hook, Mouse
355	S <sub>3</sub> B <sub>15</sub> L <sub>5</sub>	Rope, Mouse
356	S <sub>3</sub> B <sub>15</sub> L <sub>6</sub>	Rope, Mouse, Bee, Valve
357	S <sub>3</sub> B <sub>15</sub> L <sub>7</sub>	Mouse, Ghost

No.	Kode Level	Tools
358	S <sub>3</sub> B <sub>15</sub> L <sub>8</sub>	Rope, Mouse
359	S <sub>3</sub> B <sub>15</sub> L <sub>9</sub>	Stretched rope, Mouse, Rope hook
360	S <sub>3</sub> B <sub>15</sub> L <sub>10</sub>	Magic hat, Mouse
361	S <sub>3</sub> B <sub>15</sub> L <sub>11</sub>	Mouse, Ghost
362	S <sub>3</sub> B <sub>15</sub> L <sub>12</sub>	Bubble, Mouse, Constrained pin
363	S <sub>3</sub> B <sub>15</sub> L <sub>13</sub>	Rope, Mouse, Spike
364	S <sub>3</sub> B <sub>15</sub> L <sub>14</sub>	Bubble, Mouse, Valve, Gravity
365	S <sub>3</sub> B <sub>15</sub> L <sub>15</sub>	Rope, Mouse, Blade, Bubble
366	S <sub>3</sub> B <sub>15</sub> L <sub>16</sub>	Valve, Mouse, Ghost
367	S <sub>3</sub> B <sub>15</sub> L <sub>17</sub>	Magic hat, Mouse, Spike
368	S <sub>3</sub> B <sub>15</sub> L <sub>18</sub>	Rope, Mouse, Ghost, Bubble, Magic hat, Spike
369	S <sub>3</sub> B <sub>15</sub> L <sub>19</sub>	Rope, Mouse, Gravity, Trampoline, Spike
370	S <sub>3</sub> B <sub>15</sub> L <sub>20</sub>	Rope, Mouse, Air cushion, Spike, Bubble
371	S <sub>3</sub> B <sub>15</sub> L <sub>21</sub>	Mouse, Gravity
372	S <sub>3</sub> B <sub>15</sub> L <sub>22</sub>	Rope, Mouse, Rope hook, Ghost, Magic hat
373	S <sub>3</sub> B <sub>15</sub> L <sub>23</sub>	Bubble, Mouse, Ghost
374	S <sub>3</sub> B <sub>15</sub> L <sub>24</sub>	Trampoline, Mouse, Gravity, Valve
375	S <sub>3</sub> B <sub>15</sub> L <sub>25</sub>	Rope, Mouse, Magic hat, Valve, Spike
376	S <sub>3</sub> B <sub>16</sub> L <sub>1</sub>	Rope, Lamp
377	S <sub>3</sub> B <sub>16</sub> L <sub>2</sub>	Rope, Lamp, Bubble, Rope hook
378	S <sub>3</sub> B <sub>16</sub> L <sub>3</sub>	Rope, Lamp, Air cushion
379	S <sub>3</sub> B <sub>16</sub> L <sub>4</sub>	Rope, Lamp, Bubble, Magic hat, Air cushion
380	S <sub>3</sub> B <sub>16</sub> L <sub>5</sub>	Rope, Lamp, Bubble, Trampoline
381	S <sub>3</sub> B <sub>16</sub> L <sub>6</sub>	Rope, Bubble, Lamp, Valve
382	S <sub>3</sub> B <sub>16</sub> L <sub>7</sub>	Rope, Lamp, Bubble, Ghost, Trampoline
383	S <sub>3</sub> B <sub>16</sub> L <sub>8</sub>	Rope, Lamp, Bubble, Air cushion, Magic hat
384	S <sub>3</sub> B <sub>16</sub> L <sub>9</sub>	Rope, Lamp, Bubble, Air cushion
385	S <sub>3</sub> B <sub>16</sub> L <sub>10</sub>	Rope, Lamp, Valve, Ghost, Constrained pin
386	S <sub>3</sub> B <sub>16</sub> L <sub>11</sub>	Rope, Lamp, Bubble, Air cushion
387	S <sub>3</sub> B <sub>16</sub> L <sub>12</sub>	Rope, Lamp, Bubble, Valve, Magic hat
388	S <sub>3</sub> B <sub>16</sub> L <sub>13</sub>	Valve, Lamp, Air cushion, Gravity
389	S <sub>3</sub> B <sub>16</sub> L <sub>14</sub>	Stretched rope, Lamp, Magic hat, Bubble

<b>No.</b>	<b>Kode Level</b>	<b>Tools</b>
390	S <sub>3</sub> B <sub>16</sub> L <sub>15</sub>	Rope, Lamp, Valve, Rope hook, Bubble, Constrained pin, Spike
391	S <sub>3</sub> B <sub>16</sub> L <sub>16</sub>	Rope, Lamp, Ghost, Constrained pin, Air cushion, Bubble
392	S <sub>3</sub> B <sub>16</sub> L <sub>17</sub>	Rope, Lamp, Bee, Gravity, Bubble
393	S <sub>3</sub> B <sub>16</sub> L <sub>18</sub>	Rope, Lamp, Ghost, Constrained pin, Bubble
394	S <sub>3</sub> B <sub>16</sub> L <sub>19</sub>	Rope, Lamp, Valve, Gravity, Bubble
395	S <sub>3</sub> B <sub>16</sub> L <sub>20</sub>	Rope, Lamp, Bubble, Magic hat
396	S <sub>3</sub> B <sub>16</sub> L <sub>21</sub>	Rope, Lamp, Magic hat, Trampoline, Constrained pin
397	S <sub>3</sub> B <sub>16</sub> L <sub>22</sub>	Rope, Lamp, Trampoline, Constrained pin
398	S <sub>3</sub> B <sub>16</sub> L <sub>23</sub>	Bubble, Lamp, Valve, Constrained pin
399	S <sub>3</sub> B <sub>16</sub> L <sub>24</sub>	Rope, Lamp, Ghost, Air cushion, Bubble
400	S <sub>3</sub> B <sub>16</sub> L <sub>25</sub>	Rope, Bubble, Lamp, Valve, Constrained pin, Magic hat, Trampoline
401	S <sub>3</sub> B <sub>17</sub> L <sub>1</sub>	Rope, Belt, Bubble
402	S <sub>3</sub> B <sub>17</sub> L <sub>2</sub>	Rope, Belt, Trampoline, Bubble, Magic hat
403	S <sub>3</sub> B <sub>17</sub> L <sub>3</sub>	Rope, Belt, Magic hat, Bubble
404	S <sub>3</sub> B <sub>17</sub> L <sub>4</sub>	Valve, Belt, Magic hat, Air cushion, Trampoline
405	S <sub>3</sub> B <sub>17</sub> L <sub>5</sub>	Rope, Belt, Magic hat, Bubble
406	S <sub>3</sub> B <sub>17</sub> L <sub>6</sub>	Rope, Belt, Valve, Bubble, Trampoline
407	S <sub>3</sub> B <sub>17</sub> L <sub>7</sub>	Rope, Belt, Trampoline, Bubble
408	S <sub>3</sub> B <sub>17</sub> L <sub>8</sub>	Valve, Belt, Trampoline, Bubble
409	S <sub>3</sub> B <sub>17</sub> L <sub>9</sub>	Bubble, Belt, Trampoline, Air cushion
410	S <sub>3</sub> B <sub>17</sub> L <sub>10</sub>	Rope, Belt, Trampoline, Bubble
411	S <sub>3</sub> B <sub>17</sub> L <sub>11</sub>	Rope, Belt, Bubble, Gravity, Valve, Spike
412	S <sub>3</sub> B <sub>17</sub> L <sub>12</sub>	Valve, Belt, Bubble, Trampoline
413	S <sub>3</sub> B <sub>17</sub> L <sub>13</sub>	Bubble, Belt, Trampoline, Spike
414	S <sub>3</sub> B <sub>17</sub> L <sub>14</sub>	Rope, Belt, Valve, Bubble
415	S <sub>3</sub> B <sub>17</sub> L <sub>15</sub>	Rope, Belt, Magic hat, Bubble, Constrained pin
416	S <sub>3</sub> B <sub>17</sub> L <sub>16</sub>	Valve, Belt, Magic hat, Bubble, Trampoline
417	S <sub>3</sub> B <sub>17</sub> L <sub>17</sub>	Rope, Belt, Bubble, Magic hat, Air cushion
418	S <sub>3</sub> B <sub>17</sub> L <sub>18</sub>	Rope, Belt, Valve, Air cushion

<b>No.</b>	<b>Kode Level</b>	<b>Tools</b>
419	S <sub>3</sub> B <sub>17</sub> L <sub>19</sub>	<i>Rope, Belt, Bubble, Magic hat, Trampoline</i>
420	S <sub>3</sub> B <sub>17</sub> L <sub>20</sub>	<i>Rope, Belt, Bubble, Trampoline, Spike</i>
421	S <sub>3</sub> B <sub>17</sub> L <sub>21</sub>	<i>Rope, Belt, Valve, Bubble, Gravity, Spike</i>
422	S <sub>3</sub> B <sub>17</sub> L <sub>22</sub>	<i>Rope, Belt, Bubble, Constrained pin, Trampoline, Air cushion</i>
423	S <sub>3</sub> B <sub>17</sub> L <sub>23</sub>	<i>Rope, Belt, Valve, Bubble</i>
424	S <sub>3</sub> B <sub>17</sub> L <sub>24</sub>	<i>Rope, Belt, Valve, Bubble, Trampoline, Spike</i>
425	S <sub>3</sub> B <sub>17</sub> L <sub>25</sub>	<i>Rope, Belt, Valve, Trampoline, Bubble, Rope hook, Spike, Magic hat</i>



### Lampiran 3. Pedoman Observasi

#### Pedoman Observasi

“Kajian Konsep Fisika pada *Game Cut the Rope* untuk Pembelajaran Fisika Sekolah Menengah”

##### A. Petunjuk Observasi

1. Amati video permainan *game Cut the Rope* pada level yang diminta.
2. Deskripsikan gerak yang dilakukan oleh permen dari awal sampai permen dimakan oleh Om Nom.
3. Identifikasilah konsep fisika yang muncul pada level yang diminta berdasarkan deskripsi gerak tersebut.

##### B. Definisi Istilah dan Simbol

Kode pada level yang diminta adalah sebagai berikut:

1. S : *Sesion*
2. B : *Box*
3. L : *Level*

$S_1B_2L_{10}$  berarti observer diminta untuk membuka video permainan level 10 pada box 2 di sesion 1.

## C. Lembar Observasi

No.	Kode Level	Deskripsi Gerak	Konsep Fisika
1.	S <sub>1</sub> B <sub>1</sub> L <sub>24</sub>		
2.	S <sub>1</sub> B <sub>3</sub> L <sub>11</sub>		
3.	S <sub>1</sub> B <sub>5</sub> L <sub>1</sub>		
4.	S <sub>2</sub> B <sub>7</sub> L <sub>4</sub>		
5.	S <sub>2</sub> B <sub>8</sub> L <sub>24</sub>		
6.	S <sub>2</sub> B <sub>9</sub> L <sub>12</sub>		
7.	S <sub>3</sub> B <sub>10</sub> L <sub>2</sub>		
8.	S <sub>3</sub> B <sub>10</sub> L <sub>13</sub>		
9.	S <sub>3</sub> B <sub>11</sub> L <sub>14</sub>		
10.	S <sub>3</sub> B <sub>13</sub> L <sub>4</sub>		
11.	S <sub>3</sub> B <sub>14</sub> L <sub>8</sub>		
12.	S <sub>3</sub> B <sub>15</sub> L <sub>17</sub>		
13.	S <sub>3</sub> B <sub>17</sub> L <sub>1</sub>		

....., .....2018

Observer,

(.....)

## Lampiran 4. Hasil Observasi

No.	Kode Level	Deskripsi Gerak	Konsep Fisika
1.	S <sub>1</sub> B <sub>1</sub> L <sub>24</sub>	<p>a. <i>Candy</i> diam diikat oleh 3 <i>stretched rope</i></p> <p>b. <i>Rope</i> paling bawah dipotong sehingga <i>candy</i> terlontar keatas membentuk sudut dengan gerakan yang semakin melambat</p>	<p>a. Hukum I Newton, tegangan tali</p> <p>b. Hukum Hooke, gaya gravitasi</p>
2.	S <sub>1</sub> B <sub>3</sub> L <sub>11</sub>	<p>a. <i>Candy</i> diam digantung oleh dua buah tali pada <i>Rope hook</i></p> <p>b. <i>Hook</i> diturunkan secara bergantian kanan dan kiri sehingga <i>candy</i> bergerak ke bawah mengikuti pergerakan <i>hook</i> dan <i>rope</i></p>	<p>a. Hukum I Newton, tegangan tali</p> <p>b. Hukum II Newton, gaya gravitasi</p>
3.	S <sub>1</sub> B <sub>5</sub> L <sub>1</sub>	<p>a. Dua pecahan <i>candy</i> digantung oleh masing-masing bagian dua <i>rope</i> dan sedikit berayun</p> <p>b. <i>Rope</i> bagian atas dipotong</p>	<p>a. Osilasi</p> <p>b. Gaya gravitasi, osilasi</p> <p>c. Gaya gravitasi, osilasi</p>



No.	Kode Level	Deskripsi Gerak	Konsep Fisika
		<p>sehingga satu potongan <i>candy</i> jatuh kebawah dan berayun</p> <p>c. <i>Rope</i> yang menahan bagian <i>candy</i> yang lain dipotong sehingga jatuh dan berayun</p> <p>d. Kedua bagian <i>candy</i> menyatu menjadi satu dan berayun</p>	d. Magnet, osilasi
4.	S <sub>2</sub> B <sub>7</sub> L <sub>4</sub>	<p>a. <i>Candy</i> diam diikat oleh 3 buah <i>wheel rope</i></p> <p>b. Panjang <i>rope</i> diatur dengan memutar kepala <i>wheel</i> sehingga <i>rope</i> meregang</p> <p>c. <i>Rope</i> paling bawah dipotong sehingga <i>candy</i> terlontar ke atas dan kembali lagi ke bawah karena tertahan oleh dua <i>wheel rope</i> yang tersisa.</p>	<p>a. Hukum I Newton, tegangan tali</p> <p>b. Hukum II Newton</p> <p>c. Hukum hooke, gaya gravitasi</p> <p>d. Gaya gravitasi, tegangan tali, hukum II Newton</p>

No.	Kode Level	Deskripsi Gerak	Konsep Fisika
		d. Panjang <i>rope</i> kembali di atur sehingga <i>candy</i> bisa meraih <i>star</i>	
5.	S <sub>2</sub> B <sub>8</sub> L <sub>24</sub>	<p>a. <i>Candy</i> jatuh ke bawah dan tertangkap oleh <i>constrained pin</i> yang bisa memunculkan <i>rope</i> otomatis jika <i>candy</i> berada di area garis patah-patah</p> <p>b. Tombol <i>gravity</i> ditekan sehingga gravitasi berbalik keatas dan <i>candy</i> juga berayun keatas dengan sedikit memantul ke bawah</p> <p>c. Saat <i>candy</i> berayun ke kiri, <i>gravity</i> kembali di tekan sehingga arah gravitasi menjadi normal ke bawah dan <i>candy</i> bergerak melingkar ke kanan bawah lali naik ke</p>	<p>a. Gaya gravitasi, gerak jatuh bebas</p> <p>b. Gaya gravitasi, gerak melingkar, hukum hooke</p> <p>c. Gaya gravitasi, gerak melingkar</p> <p>d. Gerak jatuh bebas</p> <p>e. Gaya gravitasi, gerak jatuh bebas</p>

No.	Kode Level	Deskripsi Gerak	Konsep Fisika
		<p>kanan atas</p> <p>d. <i>Rope</i> dipotong sehingga <i>candy</i> lepas darinya</p> <p>e. Sebelum <i>candy</i> jatuh ke dasar, <i>gravity</i> ditekan sehingga <i>candy</i> kembali bergerak ke atas</p>	
6.	S2B9L12	<p>a. Dua potongan <i>candy</i> yang diselimuti <i>bubble</i> bergerak memantul mengenai <i>trampoline</i></p> <p>b. <i>Bubble</i> kedua belahan <i>candy</i> dipecah sehingga jatuh mengenai <i>trampoline</i> dan memantul dengan lintasan berupa parabola</p> <p>c. Kedua belah <i>candy</i> menyatu dan jatuh ke bawah</p> <p>d. <i>Candy</i> mengenai <i>bubble</i> sehingga bergerak</p>	<p>a. Tumbukan, keterapungan</p> <p>b. Gravitasi, gerak jatuh bebas, tumbukan, gerak parabola</p> <p>c. Magnet, gerak jatuh bebas</p> <p>d. Keterapungan</p>

No.	Kode Level	Deskripsi Gerak	Konsep Fisika
		mengapung ke atas	
7.	S <sub>3</sub> B <sub>10</sub> L <sub>2</sub>	<p>a. <i>Candy</i> bergerak lurus ke atas dibawa oleh 4 ekor <i>bee</i> menggunakan <i>rope</i></p> <p>b. <i>Rope</i> bagian paling atas dipotong sehingga <i>candy</i> turun dan ditahan oleh 3 <i>stretched rope</i> (masih bergerak lurus ke atas)</p> <p>c. <i>Stretched rope</i> paling bawah dipotong sehingga <i>candy</i> terlontar ke atas dan turun kembali kebawah</p> <p>d. <i>Candy</i> ditahan oleh <i>rope</i> di sebelah kanan dan kiri bergerak ke atas ke bawah berulang-ulang kemudian perlahan berubah diam</p> <p>e. <i>Rope</i> di sebelah kiri dipotong sehingga <i>candy</i> berayun</p>	<p>a. Hukum I Newton, tegangan tali, gerak lurus</p> <p>b. Gaya gravitasi, tegangan tali, gerak lurus, hukum hooke</p> <p>c. Hukum hooke, gravitasi</p> <p>d. Osilasi teredam</p> <p>e. Osilasi</p>
8.	S <sub>3</sub> B <sub>10</sub> L <sub>13</sub>	a. Satu potongan <i>candy</i>	a. Gerak melingkar,

No.	Kode Level	Deskripsi Gerak	Konsep Fisika
		<p>bergerak melingkar mengikuti lintasan <i>bee</i> yang membawa <i>rope</i></p> <p>b. Ketika sampai area <i>constrained pin, rope</i> muncul dan mengikat <i>candy</i> dari sisi kiri bawah sementara <i>bee</i> masih berputar sehingga <i>rope</i> meregang dan dua potongan <i>candy</i> menjadi satu</p> <p>c. <i>Rope</i> yang berada di awal <i>constrained pin</i> dipotong sehingga <i>candy</i> terlontar</p> <p>d. <i>Candy</i> yang dibawa oleh <i>bee</i> berayun sambil bergerak melingkar</p>	<p>osilasi</p> <p>b. Gerak melingkar, osilasi, hukum hooke, magnet</p> <p>c. Hukum hooke</p> <p>d. Osilasi, gerak melingkar</p>
9.	S3B11L14	<p>a. <i>Record</i> diputar sehingga <i>candy</i> yang diikat oleh <i>rope</i> ikut berputar sambil berayun</p>	<p>a. Gerak melingkar, osilasi</p>

No.	Kode Level	Deskripsi Gerak	Konsep Fisika
10.	S <sub>3</sub> B <sub>13</sub> L <sub>4</sub>	<p>a. <i>Candy</i> ditahan diudara oleh uap dari <i>valve</i> kekuatan 1</p> <p>b. <i>Candy</i> didorong oleh <i>air cushion</i> dan ditahan oleh uap kekuatan 3</p> <p>c. <i>Candy</i> diturunkan dengan cara menurunkan kekuatannya menjadi kekuatan 1</p> <p>d. <i>Candy</i> bergerak ke atas ketika semburan uap diperbesar, semakin besar uap semakin besar pula ketinggian <i>candy</i></p>	<p>a. Hukum II Newton</p> <p>b. Hukum II Newton</p> <p>c. Gaya gravitasi, Hukum II Newton</p> <p>d. Gaya gravitasi, hukum II Newton</p>
11.	S <sub>3</sub> B <sub>14</sub> L <sub>8</sub>	<p>a. <i>Lantern</i> bergerak melingkar membawa <i>candy</i></p> <p>b. Salah satu <i>lantern</i> disentuh sehingga <i>candy</i> jatuh ke <i>lantern</i> lainnya</p>	<p>a. Gerak melingkar</p> <p>b. Gerak jatuh bebas</p>
12.	S <sub>3</sub> B <sub>15</sub> L <sub>17</sub>	<p>a. <i>Mouse</i> disentuh sehingga</p>	<p>a. Gerak jatuh</p>

No.	Kode Level	Deskripsi Gerak	Konsep Fisika
		<p><i>candy</i> jatuh ke dalam <i>magic hat</i> dan keluar dari <i>magic hat</i> satunya dengan lintasan berupa parabola</p> <p>b. <i>Candy</i> masuk ke dalam <i>magic hat</i> kemudian keluar dari <i>magic hat</i> dengan warna yang sama ke atas dan ditangkap <i>mouse</i></p>	<p>bebas, lubang cacing (<i>wormhole</i>), gerak parabola</p> <p>b. Gerak vertikal ke atas</p>
13.	S <sub>3</sub> B <sub>17</sub> L <sub>1</sub>	<p>a. <i>Candy</i> digantung oleh dua <i>rope</i></p> <p>b. Salah satu <i>rope</i> diputus sehingga <i>candy</i> berayun</p> <p>c. <i>Rope</i> diputus dan <i>candy</i> jatuh mengenai <i>bubble</i></p> <p>d. <i>Candy</i> terapung ke atas</p>	<p>a. Tegangan tali</p> <p>b. Osilasi</p> <p>c. Gaya gravitasi, gerak jatuh bebas</p> <p>d. Keterapungan</p>

Bantul, 12 Juli 2018

Observer,

(Wahyu Norudin, S.Si)

## CURRICULUM VITAE

### A. Biodata Pribadi

Nama Lengkap : Nafi'atus Sa'adah  
 Jenis Kelamin : Perempuan  
 Tempat, Tanggal Lahir : Bantul, 18 September 1995  
 Alamat Asal : Tilaman, Wukirsari, Imogiri, Bantul, 55782  
 E-mail : [Elnaffnafi@gmail.com](mailto:Elnaffnafi@gmail.com)  
 No. HP : 083101401779

### B. Latar Belakang Pendidikan Formal

Jenjang	Nama Sekolah	Tahun
TK	TK Masyithoh Tilaman	2000-2002
SD	SDN Pundung	2002-2008
SMP	MTsN Giriloyo	2008-2011
SMA	MAN Wonokromo	2011-2014
S-1	UIN Sunan Kalijaga	2014-2018

### C. Pengalaman Organisasi

Organisasi	Jabatan	Tahun
OSIS MTsN Giriloyo	Wakil Ketua II	2008/2009
OSIS MTsN Giriloyo	Ketua	2009/2010
Buletin "ALIANSI"	Sekretaris	2012/2013
FKIST	Staff Kajian	2015/2016
UKM PPS CEPEDI	Staff SOSMAS	2015/2017

### D. Pengalaman Pekerjaan

Pekerjaan	Instansi	Tahun
Tentor Fisika	Kaffah College	2016-2017
Tentor Fisika	Genius Private	2017
Tentor Fisika	Smartgama Imogiri	2017-2018
Pelatih Silat	SDN Demangan	2018



<b>Pekerjaan</b>	<b>Instansi</b>	<b>Tahun</b>
Pelatih Silat	MIN I Yogyakarta	2018-sekarang
Pelatih Silat	SDIA 38 Bantul	2018-sekarang

#### **E. Penghargaan**

<b>Nama Kegiatan</b>	<b>Penyelenggara</b>	<b>Prestasi</b>	<b>Tahun</b>
Kejuaraan SUKA CUP II se-DIY	UKM PPS CEPEDI	Juara III	2013
LCC 4 Pilar Kehidupan Berbangsa dan Bernegara tingkat SLTA di DIY	MPR RI	Juara II Semifinal	2013
Lomba Design Product Saintek Entrepreneurship Fair 2013	DEMA Fakultas Saintek UIN Sunan Kalijaga	Juara III	2013
Lomba Esai Gebyar Civic UAD tingkat SMA/SMK	Prodi PPKn FKIP UAD	Juara harapan I	2013
Festival Da'i tingkat DIY-Jateng dalam rangka Gema Ramadhan 1435 H	Telkom Group Yogyakarta & PC IPNU-IPPNU kabupaten Bantul	Juara II	2014
Kejuaraan KMZ CUP X se-DIY	UKM PPS CEPEDI	Juara II	2015
Kejuaraan PORKAB Sleman	KONI Sleman	Juara I	2016