

Setuju Ujian Skripsi



Dosen Pbb,
05 Februari 2022

**PEMBUATAN *TOOL MODELING* EKSPERIMEN VISKOSITAS
DENGAN PENGONTROLAN JATUH BENDA OTOMATIS
UNTUK ANALISIS *VIDEO TRACKER***



YOLANDA CAISAR TAMPILI

NIM. 16034041/2016

**JURUSAN FISIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI PADANG**

2022

**PEMBUATAN *TOOL MODELING* EKSPERIMEN VISKOSITAS
DENGAN PENGONTROLAN JATUH BENDA OTOMATIS
UNTUK ANALISIS *VIDEO TRACKER***

SKRIPSI

*Diajukan sebagai salah satu persyaratan guna memperoleh gelar
Sarjana Sains*



Oleh:
YOLANDA CAISAR TAMPILI
NIM. 16034041/2016

**PROGRAM STUDI FISIKA
JURUSAN FISIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2022**


PERSETUJUAN SKRIPSI

PEMBUATAN *TOOL MODELING* EKSPERIMEN VISKOSITAS DENGAN PENGONTROLAN JATUH BENDA OTOMATIS UNTUK ANALISIS *VIDEO TRACKER*

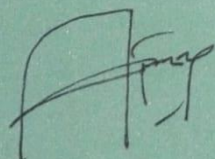
Nama : Yolanda Caisar Tampili
NIM : 16034041
Program Studi : Fisika
Jurusan : Fisika
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Padang, 24 Februari 2022

Mengetahui:
Ketua Jurusan Fisika


Dr. Ratnawulan, M.Si
NIP. 196901201993032 002

Disetujui Oleh :
Pembimbing


Dr. Asrizal, M.Si
NIP. 196606031992031001

PENGESAHAN LULUS UJIAN SKRIPSI

Nama : Yolanda Caesar Tampili
NIM : 16034041
Program Studi : Fisika
Jurusan : Fisika
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

**PEMBUATAN *TOOL MODELING* EKSPERIMEN VISKOSITAS DENGAN
PENGONTROLAN JATUH BENDA OTOMATIS UNTUK ANALISIS
*VIDEO TRACKER***

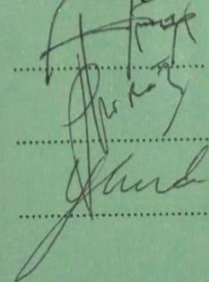
Dinyatakan Lulus Setelah Dipertahankan Di Depan Tim Penguji Skripsi
Jurusan Fisika Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Negeri Padang

Padang, 24 Februari 2022

Tim Penguji

	Nama
Ketua	: Dr. Asrizal, M.Si
Penguji 1	: Pakhrur Razi, M.Si, Ph.D
Penguji 2	: Yohandri, M.Si, Ph.D

Tanda tangan



.....
.....
.....

SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : Yolanda Caesar Tampili

NIM/TM : 16034041/2016

Program Studi : FISIKA

Jurusan : FISIKA

Fakultas : FMIPA

Dengan ini menyatakan bahwa Skripsi saya dengan judul : " Pembuatan *Tool Modeling* Eksperimen Viskositas dengan Pengontrolan Jatuh Benda Otomatis untuk Analisis *Video Tracker*" adalah benar merupakan hasil karya saya dan bukan merupakan plagiat dari karya orang lain. Apabila suatu saat terbukti melakukan plagiat maka saya bersedia diproses dan menerima sanksi akademis maupun hukum sesuai dengan hukum dan ketentuan yang berlaku, baik di Institusi UNP maupun dimasyarakat dan hukum Negara.

Demikianlah pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan rasa tanggung jawab sebagai anggota masyarakat ilmiah.

Saya yang menyatakan,



YOLANDA CAISAR TAMPILI

16034041

Pembuatan *Tool* Pemodelan Eksperimen Viskostas dengan Pengontrolan Jatuh Benda Otomatis untuk Analisis *Video Tracker*

YOLANDA CAISAR TAMPILI

ABSTRAK

Fisika merupakan cabang ilmu pengetahuan tentang gejala alam yang penjelasannya dengan konsep-konsep abstrak, sehingga diperlukan media belajar seperti instrumen agar materi ajar yang abstrak menjadi konkrit dan nyata dalam kehidupan sehari-hari. Salah satu fenomena di dalam fisika yang perlu dijelaskan, yaitu viskositas. Sebagai media pembelajaran fisika, instrumen diperlukan dalam melakukan eksperimen. Pada umumnya sekolah dan universitas masih menggunakan alat viskositas yang bersifat manual dan memiliki keterbatasan serta waktunya juga terbatas. Salah satu solusi untuk mengatasi keterbatasan ini yaitu dengan menggunakan *tool* pemodelan eksperimen viskositas dengan pengontrolan jatuh benda otomatis. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan spesifikasi performansi *tool* pemodelan eksperimen viskoisitas dengan pengontrolan jatuh benda otomatis, menentukan hubungan waktu dan posisi dari analisis grafik pada *tracker*, dan menentukan ketepatan dan ketelitian *tool* pemodelan eksperimen viskositas dengan pengontrolan jatuh benda otomatis untuk analisis video *tracker*.

Penelitian ini merupakan jenis penelitian rekayasa yang menerapkan ilmu pengetahuan menjadi suatu rancangan, guna mendapatkan kinerja yang sesuai dengan persyaratan yang ditentukan. Pengumpulan data dilakukan dengan dua cara yaitu secara langsung dan tidak langsung. Pengukuran secara langsung dilakukan dengan memvariasikan diameter benda agar didapatkan catatan waktu berdasarkan grafik dari *software tracker* untuk menentukan nilai kecepataannya. Pengukuran secara tidak langsung untuk menentukan nilai viskositas, ketepatan dan ketelitian dari *tool modeling* eksperimen viskositas dengan persamaan yang ada.

Berdasarkan analisis data dapat dinyatakan tiga hasil penelitian. Pertama, spesifikasi performansi *tool modeling* eksperimen viskositas yang sudah bekerja dengan baik dan terdiri dari motor *servo* berfungsi sebagai penggerak penghalang, rangkaian elektronika terdiri dari arduino, servo, dan *push button*. Kedua, bentuk grafik yang dianalisis menggunakan *tracker* dari *tool* pemodelan eksperimen viskositas bersifat linear, dimana semakin bertambah waktu maka semakin jauh jarak tempuh benda. Ketiga, ketepatan rata-rata dari *tool modeling* eksperimen viskositas dengan pengontrolan jatuh benda otomatis untuk analisis video *tracker* sebesar 95,995% dengan kesalahan rata-rata sebesar 2,6% dan ketelitian rata-rata sebesar 98,09%. Rata-rata nilai viskositas gliserin dengan analisis video *tracker* yang didapat untuk bola besar dan bola kecil berturut-turut sebesar 1,54 Pa.s dan 1,42 Pa.s. Nilai viskositas gliserin pada beberapa jurnal dan buku yaitu sesbesar 1,5 Pa.s.

Kata kunci : Viskositas, *Tool Modeling*, *Software tracker*

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur diucapkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan nikmat dan hidayah-Nya sehingga skripsi ini dapat diselesaikan. Shalawat serta salam senantiasa tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW. Judul dari penelitian ini adalah “Pembuatan *Tool* Pemodelan Eksperimen Viskositas dengan Jatuh Benda Otomatis untuk Analisis *Video Tracker*”.

Penelitian ini diselesaikan atas bantuan dari berbagai pihak. Dengan alasan ini Peneliti mengucapkan terima kasih atas segala bantuan yang telah diberikan kepada Peneliti, terutama kepada:

1. Bapak Dr. H. Asrizal, M.Si sebagai Pembimbing atas segala bantuannya yang tulus ikhlas memberikan bimbingan, arahan, dan saran dalam penyelesaian skripsi ini
2. Bapak Yohandri, M. Si, Ph. D dan Bapak Pakhrur Razi, Ph. D sebagai dosen penguji skripsi yang telah meluangkan waktu untuk memberikan masukan, kritikan dan pandangan kepada peneliti untuk menyempurnakan skripsi ini
3. Ibu Dr. Hj. Ratnawulan, M.Si sebagai Ketua Jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Padang
4. Ibu Syafriani, M. Si, Ph. D sebagai Ketua Program Studi Fisika Jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Padang
5. Bapak dan Ibu Dosen Jurusan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Padang

6. Staf administrasi dan Laboran di Laboratorium Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Padang
7. Papa, Mama, Adik, dan seluruh keluarga tercinta atas doa serta dukungannya baik secara materil maupun spiritual.
8. Rekan-rekan mahasiswa Jurusan Fisika FMIPA UNP angkatan 2016 khususnya *strong woman* yang telah membantu berjuang hingga akhir.

Terima kasih kepada seluruh pihak yang telah berjasa dalam penyelesaian skripsi ini. Semoga Allah SWT membalas semua kebaikan yang telah diberikan. Kritik dan saran yang bersifat membangun selalu diharapkan demi kesempurnaan skripsi ini. Semoga skripsi ini dapat berguna sebagaimana mestinya.

Padang, Januari 2022

Yolanda Caisar Tampili

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR TABEL.....	vii
DAFTAR LAMPIRAN	viii
BAB I. PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Pembatasan Masalah	6
C. Perumusan Masalah.....	7
D. Tujuan Penelitian	7
E. Manfaat Penelitian.....	7
BAB II. KAJIAN TEORI	
A. Eksperimen dalam Sains	9
B. Viskositas	10
C. Sistem Pengontrolan Jatuh Benda Otomatis	14
D. Tool Modeling dan Analisis Video Tracker	23
BAB III . METODE PENELITIAN	
A. Tempat dan Waktu Penelitian	26
B. Alat dan Bahan	26
C. Jenis Penelitian.....	27
D. Data dan Variabel Penelitian.....	28

E. Prosedur Penelitian	29
F. Teknik Pengumpulan Data	34
G. Teknik Analisis Data.....	34
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	
A. Hasil Penelitian	38
B. Pembahasan	49
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN	
A. Kesimpulan	55
B. Saran.....	56
DAFTAR PUSTAKA	57
LAMPIRAN	64

DAFTAR GAMBAR

GAMBAR	HALAMAN
1. Gaya Bola Dalam Fluida.....	11
2. Konfigurasi Pin Blok Nano Arduino	16
3. Aplikasi Arduino IDE	17
4. Program Menggunakan Bahasa C++	18
5. <i>Blok Diagram Motor Servo</i>	19
6. PMW dengan Sudut Rotasi dari Motor Servo	20
7. Servo SG90	21
8. Bentuk Fisik LCD OLED.....	22
9. Bentuk Fisik Baterai Lithium-Ion	23
10. Diagram Alir Penelitian	29
11. Susunan Geometri Sistem	30
12. <i>Tool Modeling</i> Eksperimen Viskositas Tampak Luar.....	31
13. <i>Flowchart</i> Perancangan <i>Software</i>	32
14. <i>Tool</i> Pemodelan viskositas Dengan Jatuh Benda Otomatis	39
15. Motor <i>Servo</i> SG90	40
16. Beban	41
17. Tabung	42
18. Tampilan dalam Box Komponen dan Tombol.....	43
19. Tampilan Luar Box Komponen dan Tombol.....	44
20. Grafik Hubungan Posisi dan Waktu Bola Besar	45
21. Grafik Hubungan Posisi dan Waktu Bola Kecil	46

DAFTAR TABEL

TABEL	HALAMAN
1. Spesifikasi dari Mikrokontroler Arduino Nano	16
2. Ketepatan dari <i>Tool Modeling</i> Viskositas dengan Analisis Video <i>Tracker</i>	47
3. Ketelitian dari <i>Tool Modeling</i> Viskositas dengan Analisis Video <i>Tracker</i>	48

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN	HALAMAN
1. Program Arduino UNO untuk Perpindahan Motor <i>Servo</i>	65
2. Data Pengukuran untuk 2 Variasi Diameter Bola.....	68
3. <i>Tool</i> Pemodelan Eksperimen Viskositas.....	71
4. Dokumentasi	72
5. Tampilan Hasil Analisis Video pada <i>Tracker</i>	74

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Fisika merupakan salah satu cabang ilmu yang penting untuk dipelajari karena perannya sangat berpengaruh terhadap perkembangan IPTEK. Fisika adalah suatu Ilmu Pengetahuan Alam yang terlahir dan berkembang melalui langkah-langkah observasi, perumusan masalah, penyusunan hipotesis, pengujian hipotesis melalui eksperimen, penarikan kesimpulan, serta penemuan teori dan konsep (Ramadhan, dkk, 2016). Fisika juga merupakan cabang ilmu pengetahuan tentang gejala alam yang penjelasannya dengan konsep-konsep abstrak, sehingga diperlukan media belajar seperti instrumen agar materi ajar yang abstrak menjadi konkrit dan nyata dalam kehidupan sehari-hari (Boimau, dkk, 2020).

Tujuan utama fisika adalah untuk menemukan hukum fundamental yang mengatur fenomena alam dalam jumlah terbatas dan menggunakannya untuk mengembangkan teori yang dapat memprediksi hasil eksperimen masa depan (Serway, 2004). Fisika didasarkan pada observasi eksperimental dan pengukuran kuantitatif. Kamus, dkk (2019) juga mengatakan bahwa "Fisika sebagai ilmu dasar yang berpedoman pada hasil pengamatan eksperimental dan pengukuran kuantitatif". Pengamatan eksperimen dilakukan dengan membuat kondisi yang sedemikian rupa, sehingga dapat mewakili keadaan nyata dan sesuai dengan yang diharapkan (Yani dan Asrial, 2019). Pengamatan eksperimen dapat dilakukan melalui kegiatan praktikum. Kegiatan eksperimen merupakan salah satu bagian penting dalam pembelajaran fisika karena selain transfer pengetahuan, kegiatan

praktikum juga mampu melatih keterampilan proses dan keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa (Marliani,dkk, 2015).

Salah satu materi dalam pelajaran fisika yang bersifat konseptual dan perlu dikembangkan dalam eksperimennya yaitu materi viskositas (kekentalan). Viskositas adalah suatu ukuran kekentalan fluida yang menyatakan besar kecilnya gesekan di dalam fluida (Khairunnisa, 2019). Viskositas memiliki peran penting dalam berbagai bidang, salah satunya industri manufaktur. Viskositas pelumas dalam mesin yang digunakan untuk manufaktur harus tepat. Jika viskositas pelumas terlalu tinggi, maka akan menghambat proses manufaktur. Sebaliknya, jika viskositas terlalu rendah, maka komponen manufaktur akan mendapatkan perlindungan yang terlalu sedikit saat bergerak. Pengukuran viskositas juga penting dalam pelumasan kendaraan. Viskositas sangat berguna dalam proses pelumasan kendaraan, karena viskositas oli dapat mempengaruhi suhu silinder, *gear* dan mesin kendaraan serta mempengaruhi gesekan di dalam mesin.

Sebagai media pembelajaran fisika, instrumen diperlukan dalam melakukan eksperimen. Instrumen merupakan alat bantu untuk memvisualisasikan konsep fisika dan sebagai alat ukur dalam kegiatan praktikum (Boimau, dkk, 2020). Instrumen untuk mengukur viskositas disebut dengan viskometer. Saat ini viskometer memiliki peranan dan fungsi penting. Kegiatan praktikum di sekolah membutuhkan viskometer untuk mempelajari sifat kekentalan suatu fluida. Perusahaan yang bergerak dan berhubungan dengan fluida membutuhkan alat ini untuk menguji tingkat kekentalan fluida. Viskometer yang saat ini beredar di masyarakat harganya sangat mahal sehingga kebanyakan hanya digunakan untuk

kebutuhan industri (Setiawati dan Radiyono, 2017) dan di laboratorium sangat jarang. Salah satu viskometer manual ada di laboratorium FMIPA UNP.

Pengukuran viskositas dapat dilakukan dengan beberapa metode seperti metode bola jatuh, bola gelinding, pipa kapiler, putaran silinder, dan putaran pelat kerucut. Metode bola jatuh merupakan metode yang sering digunakan karena kesederhanaan pengukurannya (S. Susilawati, dkk, 2020). Metode ini bekerja dengan menjatuhkan benda (bola) kedalam tabung yang sudah berisi fluida seperti, gliserin, air, ataupun minyak. Kemudian mencatat waktu benda setelah menyentuh permukaan fluida sampai ke dasar tabung menggunakan *stopwhatch*, dimana sebelumnya ada beberapa satuan yang diukur dan diperhitungkan seperti massa benda, diameter benda, massa jenis fluida, dan lain sebagainya.

Namun metode ini memiliki kelemahan karena pengukuran waktu jatuh bola sangat cepat, diperlukannya detektor yang cepat dan tepat untuk mencatat waktu. Penggunaan alat laboratorium sekolah masih banyak yang bersifat manual, sehingga data pengukuran yang kurang akurat karena tak jarang terjadi, bola membentur dinding tabung. Hasil pencatatan waktu akan kurang tepat menyebabkan hasil eksperimen yang akan diperoleh memiliki nilai kesalahan yang cukup tinggi dan akhirnya menimbulkan miskonsepsi pada siswa (Susilawati, dkk, 2020). Permasalahan lain dalam percobaan adalah waktu yang dihabiskan sangat terbatas sedangkan pada kegiatan percobaan membutuhkan waktu yang lama. Oleh karena itu, diperlukan suatu metode yang dapat meminimalkan ketidak akuratan dalam pengukuran. Salah satunya adalah dengan bantuan aplikasi analisis video *tracker*.

Kondisi pertama ditemukan oleh Susilawati, dkk (2000) dengan judul penelitian adalah “*Fluid experiment design using video tracker and ultrasonic sensor devices to improve understanding of viscosity concept*”, dilakukan perbandingan dengan 3 pencatatan waktu yaitu dengan menggunakan *tracker*, sensor ultrasonic dalam gliserin, dan dengan set manual. Berdasarkan analisis data didapatkan bahwa penggunaan video *tracker* pada percobaan untuk menentukan koefisien viskositas memberikan peningkatan yang paling tinggi terhadap pemahaman konsep di bandingkan percobaan yang menggunakan sensor magnet dan observasi manual. Namun, penjatuhan bola dilakukan secara manual, sehingga berkemungkinan bola dapat terbentur dinding tabung jika penjatuhan bola tidak baik dan perlu diulangi sehingga peristiwa ini dapat menyita waktu dalam praktikum.

Kondisi kedua dikemukakan oleh Setiawati, D., dkk (2017) dengan judul penelitiannya” Analisis Hubungan Kecepatan Terminal dengan Viskositas Zat Cair Menggunakan *Software Tracker*”. Penelitian ini melihat hubungan kecepatan terminal dengan nilai koefisien viskositas menggunakan eksperimen viskositas menggunakan set eksperimen manual yang ditandai di dua titik yang kemudian dianalisis menggunakan *tracker*. Hasil hubungan yang didapatkan adalah berbanding terbalik, yaitu semakin besar viskositas zat cair semakin kecil kecepatan terminal objek. Berdasarkan penelitian ini dapat dilihat bahwa *tracker* dapat menganalisis besaran-besaran fisis yang berhubungan dengan viskositas fluida. Pada penelitian ini benda dijatuhkan secara manual, sehingga bola dapat membentur dinding tabung seperti yang dijelaskan sebelumnya.

Keadaan ketiga dijelaskan oleh Kamus, Z., dkk (2019). Judul penelitiannya, yaitu “*An Assistance to Develop Learning Materials Based on Video Analysis and Virtual Laboratories for Physics MGMP Teachers in Padang Pariaman District*”. Pada peneliti ini, peneliti melakukan program pendampingan pengembangan bahan ajar berbasis analisis video dan laboratorium virtual kepada para guru di Padang Pariaman. Program ini memberikan pengetahuan, wawasan dan keterampilan dengan kategori baik hingga sangat baik kepada guru fisika SMA di Kabupaten Padang Pariaman tentang pengembangan bahan ajar berbasis analisis video dan laboratorium virtual. Berdasarkan hasil respon peserta terhadap proses pendampingan menunjukkan bahwa tindak lanjut pada program ini perlu dilakukan karena guru memiliki keinginan untuk mengikuti perkembangan teknologi.

Kesimpulan dari beberapa keadaan diatas, bahwa menggunakan perangkat lunak analisis video dan klip video yang disebut *trecker* dapat menjadi solusi dari permasalahan yang ada. Perangkat lunak analisis video dan klip video yang digunakan tidak mahal, siswa sekarang dapat dengan cepat dan efisien mengumpulkan data dari situasi dunia nyata, yang kemudian dapat dimanipulasi, dianalisis, dan dibuat grafiknya dengan cara yang mudah dapat selalu dapat diakses dengan bentuk teknologi lain (Bryan, J. 2004). Setiawati dan Radiyono (2017) mengatakan bahwa “Analisis video digital menjadi semakin berpengaruh dalam pendidikan fisika karena tampilan visual dapat membuat pembelajaran lebih menarik dan dapat diakses bagi siswa. Karena itu belajar fisika dengan analisis video digital, telah terus ditingkatkan dalam hal perangkat keras, perangkat lunak serta isinya”.

Berdasarkan masalah–masalah yang ada, peneliti ingin membuat *tool modeling* eksperimen viskositas dengan menambahkan jatuh benda otomatis untuk dianalisis melalui *tracker*. *Tool modeling* sebagai penunjang eksperimen agar dapat membuat kondisinya sesuai keadaan nyata dan hasilnya bernilai benar dan tepat. *Tool modeling* eksperimen viskositas ini murah biaya produksinya dan tidak rumit dalam penggunaannya, sehingga dapat dihadirkan di sekolah-sekolah dan universitas. Jatuh benda otomatis terdiri dari servo, arduino, dan *button*. Data dari eksperimen didapat secara otomatis melalui aplikasi video *tracker*. Analisis dengan video *tracker* ini dapat mempersingkat waktu serta merupakan suatu simulasi eksperimen, khususnya viskositas sehingga setiap siswa atau mahasiswa dapat melakukan eksperimen dirumah. Pencatatan waktu jatuh benda yang cenderung cepat dapat di jejak dengan baik menggunakan *tracker*.

B. Pembatasan Masalah

Mengingat luasnya batasan permasalahan pada penelitian dan keterbatasan penulis, maka dilakukan pembatasan masalah sebagai berikut:

1. Analisis video *tool modeling* eksperimen viskositas menggunakan *software tracker*.
2. *Tool modeling* eksperimen viskositas dengan jatuh benda otomatis menggunakan motor servo untuk menahan pintu benda.
3. Jenis fluida uji yang digunakan adalah gliserin.
4. Benda uji yang digunakan adalah jenis kelereng dengan diameter yang berbeda ukuran.
5. Jenis sistem kontrol yang digunakan adalah loop terbuka.

C. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan diatas, maka dapat dirumuskan masalah dalam penelitian ini yaitu :

1. Bagaimana spesifikasi preformasi rancangan dari *tool modeling* eksperimen viskositas dengan pengontrolan jatuh benda otomatis untuk analisis video *tracker*?
2. Bagaimana hubungan waktu dan posisi dari analisis grafik pada *tracker*?
3. Bagaimana nilai ketepatan dan ketelitian analisis video menggunakan *software Tracker* dari *tool modeling* eksperimen viskositas dengan pengontrolan jatuh benda otomatis?

D. Tujuan Penelitian

Secara umum penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan suatu *tool* pemodelan eksperimen viskositas dengan pengontrolan jatuh benda otomatis serta *kompeten* dalam analisis video *software tracker*. Secara khusus tujuan penelitian ini adalah untuk:

1. Mendeskripsikan spesifikasi performasi rancangan dari *tool modeling* eksperimen viskositas dengan pengontrolan jatuh benda otomatis untuk analisis video *tracker*.
2. Menentukan hubungan waktu dan posisi dari analisis grafik pada *tracker*.
3. Menentukan ketepatan dan ketelitian analisis video menggunakan *software Tracker* dari *tool modeling* eksperimen viskositas dengan pengontrolan jatuh benda otomatis.

E. Manfaat Penelitian

Hasil dari penelitian ini di harapkan dapat memberikan manfaat kepada:

1. Peneliti, sebagai syarat untuk menyelesaikan program studi fisika S1 dan pengembangan diri dalam bidang penelitian fisika.
2. Kelompok bidang kajian elektronika dan instrumentasi, sebagai instrumen yang dapat digunakan pada laboratorium fisika khususnya laboratorium elektronika dan instrumentasi.
3. Pembaca, untuk menambah pengetahuan dan memperluas wawasan dalam bidang kajian elektronika dan instrumentasi berbasis elektronika.
4. Peneliti lain, sebagai acuan, sumber ide dan referensi dalam pembuatan *tool* pemodelan eksperimen viskositas serta pengembangan peneliti tentang elektronika dan instrumentasi.