

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **A. Teori/Konsep**

Teori/konsep yang digunakan dalam penelitian “Aplikasi Konversi Satuan Internasional pada Besaran Fisika Kinematika Berbasis Android” antara lain:

##### **1. Kinematika Gerak**

Konsep gaya dan energi yang berhubungan membentuk suatu bidang disebut dengan mekanika. Mekanika dibagi menjadi dua bagian yaitu kinematika yang menjelaskan bagaimana benda bergerak dan dinamika menjelaskan tentang gaya dan penyebab benda bergerak (Giancoli, 2011). Dalam ilmu fisika, gerak benda, mulai gerak kelereng sampai gerak rotasi planet ataupun gerak buah apel yang jatuh dari pohonnya sampai gerak bom dan gerak roket yang ditembakkan dari peluncurnya dipelajari dalam cabang ilmu fisika yang disebut dengan mekanika (atau dikenal dengan istilah mekanika klasik).

Eksplorasi tentang materi kinematika gerak pernah dilakukan oleh Wijayanto dan Susilawati (2015), dengan menggunakan *software* video analisis (Tracker) mengkombinasikan antara penggunaan alat praktikum atau peraga dengan video dan *software* video analisis dalam menanamkan konsep kinematika gerak sesuai dengan tingkatan siswa. Eksplorasi konsep kinematika gerak yang akan dilakukan diharapkan dapat memberikan gambaran bagaimana tingkat pemahaman konsep kinematika gerak yang akan diajarkan sesuai tingkatannya. Penelitian ini hanya mengarah pada pemahaman konsep saja, belum mengarah pada perhitungan rumus dan penggunaan satuan atau konversi satuan yang digunakan.

Pada pengukuran terdapat alat-alat ukur yang digunakan untuk mengukur nilai besaran, seperti mistar (penggaris) dan meteran gulung untuk mengukur panjang, neraca dan timbangan untuk mengukur berat atau massa, gelas ukur (literan) untuk mengukur volume, thermometer untuk mengukur suhu, jam untuk mengukur waktu, ampermeter untuk mengukur kuat arus listrik dan lain sebagainya. Ada juga kegiatan mengukur melalui perhitungan, yang dilakukan pada perhitungan materi Kinematika.

Besaran adalah sesuatu yang dapat diukur atau dinyatakan dengan angka. Besaran dibedakan menjadi (a) besaran yang dapat diukur langsung dengan alat (Besaran Pokok), dan (b) besaran yang tidak dapat diukur langsung dengan alat, namun dengan perhitungan (Besaran Turunan), seperti besar kecepatan atau percepatan yang dimiliki suatu benda merupakan besaran diperoleh melalui perhitungan dari besaran-besaran pokok. Badan internasional yang mengatur sistem pengukuran besaran (IBWM, International Bureau of Weights and Measures) telah menetapkan tujuh besaran pokok yang ada pada tabel 2.1.

**Tabel 2. 1 Besaran Pokok**

No	Besaran	Satuan
1	Panjang	Meter
2	Massa	Kilogram
3	Waktu	Sekon
4	Suhu	Kelvin
5	Kuat Arus	Ampere
6	Intenstitas Cahaya	Candela
7	Jumlah Zat	Mole

Ilmu Kinematika mempelajari bagaimana sebuah benda bergerak, hal ini biasanya melibatkan besaran-besaran seperti jarak, perpindahan, kecepatan, percepatan, dan bentuk lintasan.

#### 1) Perpindahan dan Jarak

Gerak dalam fisika bersifat relatif, bergantung pada acuan yang dipilih. Suatu benda dapat bergerak sekaligus diam tergantung acuan yang diambil. Panjang lintasan yang ditempuh disebut jarak, sedangkan perpindahan diartikan sebagai perubahan posisi benda dari posisi awal ke posisi akhirnya. Jarak tidak mempersoalkan ke arah mana benda bergerak, sebaliknya perpindahan tidak mempersoalkan bagaimana lintasan suatu benda yang bergerak. Perpindahan hanya mempersoalkan kedudukan, awal dan akhir benda itu. Satuan yang digunakan pada perpindahan dan jarak dalam satuan Internasional adalah meter.

#### 2) Kelajuan dan Kecepatan Rata-rata

Kelajuan adalah jarak yang ditempuh suatu benda dibagi selang waktu atau waktu untuk menempuh jarak itu, sedangkan kecepatan adalah perpindahan

suatu benda dibagi selang waktu untuk menempuhnya. Dalam bentuk persamaan, keduanya dapat dituliskan:

$$\text{Laju rata-rata} \quad \bar{v} = \frac{s}{\Delta t} \quad (1)$$

$$\text{Kecepatan rata-rata} \quad \bar{v} = \frac{\Delta s}{\Delta t} \quad (2)$$

Keterangan:

$\bar{v}$  = kelajuan rata-rata / kecepatan rata-rata (m/s)

s = jarak yang ditempuh benda (m);

$\Delta s$  = perpindahan benda (m);

$\Delta t$  = waktu tempuh (s).

### 3) Perlajuan dan Percepatan

Perubahan kelajuan benda dibagi perubahan waktu disebut perlajuan.

Persamaannya ditulis sebagai berikut:

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} \quad \text{atau} \quad a = \frac{v_2 - v_1}{\Delta t} \quad (3)$$

Keterangan:

a = Perlajuan rata-rata ( $\text{m/s}^2$ )

$v_2$  = Kecepatan akhir (m/s)

$v_1$  = Kecepatan awal (m/s)

$\Delta t$  = selang waktu (s).

Percepatan diartikan sebagai perubahan kecepatan benda dibagi waktu perubahannya. Persamaannya ditulis:

$$\bar{a} = \frac{\Delta \bar{v}}{\Delta t} \quad \text{atau} \quad \bar{a} = \frac{\bar{v}_t - \bar{v}_0}{\Delta t} \quad (4)$$

Keterangan:

$\bar{a}$  = Percepatan rata-rata ( $\text{m/s}^2$ )

$v_t$  = Kecepatan akhir (m/s)

$v_0$  = Kecepatan awal (m/s)

$\Delta t$  = waktu tempuh (s).

Menurut bentuk lintasannya gerak dibagi menjadi beberapa jenis, seperti gerak melingkar (misal gerak jarum jam), gerak parabola (misal gerak batu yang dilempar miring ke atas), dan gerak lurus (misal buah mangga jatuh dari tangkai).

Secara umum gerak lurus dibagi dalam dua kategori, yaitu gerak lurus beraturan (GLB) dan gerak lurus berubah beraturan (GLBB). Gerak lurus berubah beraturan memiliki bermacam variasi seperti GLBB dipercepat seperti mobil yang memacu mobilnya pada saat-saat awal, dan GLBB diperlambat, seperti kereta yang hendak menghentikan geraknya. Variasi GLBB lainnya adalah gerak vertikal ke atas (GVA) contohnya adalah benda yang di lempar ke atas tegak lurus permukaan bumi, gerak vertikal ke bawah (GVB), yaitu benda yang di lempar lurus menuju bumi dan gerak jatuh bebas (GJB) seperti apel yang jatuh dari pohonnya.

a. GLB (Gerak Lurus Beraturan)

Kecepatan pada GLB dirumuskan:

$$v = \frac{s}{t}; \quad \text{atau} \quad s = vt \quad (5)$$

keterangan:

s = jarak tempuh (m);

v = kecepatan (m/s);

t = waktu tempuh (s).

b. GLBB (Gerak Lurus Berubah Beraturan)

Besaran-besaran mekanik dalam GLBB yaitu:

Kecepatan sebagai fungsi waktu,  $v_t = v_0 + at$  (6)

Jarak sebagai fungsi waktu,  $s = v_0t + \frac{1}{2}at^2$  (7)

Kecepatan sebagai fungsi jarak,  $v_t^2 = v_0^2 + 2as$  (8)

Keterangan:

$v_0$  = kecepatan awal (m/s);

$v_t$  = kecepatan pada waktu t (m/s);

t = waktu (s);

a = percepatan ( $m/s^2$ )

c. GVA (Gerak Vertikal ke Atas)

Pada saat benda bergerak naik berlaku persamaan:

Kecepatan benda pada waktu t,  $v_t = v_0 - gt$  (9)

Tinggi yang dicapai benda pada saat t,  $h = v_0t - \frac{1}{2}gt^2$  (10)

Kecepatan pada ketinggian h,  $v_t^2 = v_0^2 - 2gh$  (11)

Keterangan:

$v_0$  = kecepatan awal (m/s);

$g = \text{percepatan gravitasi (m/s}^2\text{)} = 9,8 \text{ m/s}^2$ ;

$t = \text{waktu (s)}$ ;

$v_t = \text{kecepatan akhir (m/s)}$ ;

$h = \text{ketinggian (m)}$ .

d. GVB (Gerak Vertikal ke Bawah)

Pada saat benda bergerak naik berlaku persamaan:

Kecepatan benda pada waktu  $t$ ,  $v_t = v_0 + gt$  (12)

Tinggi yang dicapai benda pada saat  $t$ ,  $h = v_0t + \frac{1}{2}gt^2$  (13)

Kecepatan pada ketinggian  $h$ ,  $v_t^2 = v_0^2 + 2gh$  (14)

Keterangan:

$v_0 = \text{kecepatan awal (m/s)}$ ;

$g = \text{percepatan gravitasi (m/s}^2\text{)} = 9,8 \text{ m/s}^2$ ;

$t = \text{waktu (s)}$ ;

$v_t = \text{kecepatan akhir (m/s)}$ ;

$h = \text{ketinggian (m)}$ .

e. GJB (Gerak Jatuh Bebas)

Persamaan yang digunakan pada Gerak jatuh bebas adalah:

Tinggi benda  $h = \frac{1}{2}gt^2 \rightarrow t = \sqrt{\frac{2h}{g}}$  (15)

Kecepatan benda pada waktu  $t$ ,  $v_t = gt \rightarrow v_1 = \sqrt{2gh}$ (16)

## 2. Android

*Smartphone* merupakan perangkat yang memiliki kemampuan sebagai sarana komunikasi (mengirim pesan dan menelepon) serta kemampuan lain yaitu PDA (Personal Digital Assistant) yang memungkinkan pengguna melakukan kerja seperti pada komputer pribadi (PC) (Prihadi, 2012). Android merupakan sistem operasi untuk perangkat *mobile* berbasis linux yang mencakup sistem operasi, *middleware* dan aplikasi. Android merupakan salah satu sistem operasi *open source* yang memudahkan para pengembang untuk mengembangkan sebuah aplikasi. Saat ini android berkembang pesat karena memiliki beberapa kelebihan diantaranya:

a. Lengkap (*complete platform*)

Android merupakan sistem operasi yang aman dan banyak menyediakan *tools* dalam membangun *software* dan memungkinkan untuk peluang pengembangan aplikasi.

b. Terbuka (open source platform)

*Platform* android disediakan melalui lisensi *open source*. Pengembang dapat dengan bebas untuk mengembangkan aplikasi. Android sendiri menggunakan Linux Kernel 2.6.

c. *Free* (free platform)

Android adalah *platform/aplikasi* yang bebas untuk dikembangkan. Tidak ada lisensi atau biaya *royalty* untuk dikembangkan, dan tidak ada biaya keanggotaan dan pengujian. Android dapat didistribusikan dan diperdagangkan dalam bentuk apapun (Nazruddin Safaat H, 2011). Android juga memberikan kesempatan untuk membuat aplikasi yang dibutuhkan dan bukan merupakan aplikasi bawaan *Handphone/Smartphone*.

### 3. Kalkulator Fisika

Kalkulator tidak lebih dari menghitung angka atau memecahkan persamaan; Sebaliknya, kalkulator mencakup menu dan sistem sub-menu yang mudah disesuaikan yang membantu pengguna menganalisis masalah, menentukan jenis masalahnya, dan membantu pengguna memilih persamaan yang diperlukan untuk memecahkan masalah. Selain itu, kalkulator meminta pengguna untuk memasukkan unit untuk variabel, melakukan analisis unit, dan menampilkan hasilnya dengan unit (Amare D, 2013). Seperti Program kalkulator yang telah ditulis oleh Roger Barlow (2002) untuk memberikan interval kepercayaan pada rasio percabangan untuk jumlah yang serupa yang dihitung dari jumlah kejadian yang diamati, faktor penerimaan, perkiraan latar belakang dan kesalahan yang terkait. Penelitian yang sudah lalu pernah dilakukan G Adie (1998) menjelaskan bagaimana kalkulator grafik dapat digunakan dalam simulasi eksperimen fisika dan juga bagaimana penggunaannya untuk merencanakan grafik memerlukan pergeseran penekanan untuk mendapatkan hasil eksperimen untuk mengevaluasinya.

## B. Penelitian Terdahulu

Penelitian terdahulu yang berkaitan dengan “Aplikasi Konversi Satuan Internasional pada Besaran Fisika Kinematika Berbasis Android” yang digunakan dalam penelitian ini antara lain:

Konversi satuan pernah dilakukan oleh Sintha Saptiwiningrum, Agung Budi P, dan Aghus Sofwan (2008) membuat aplikasi konversi satuan untuk besaran pokok fisika pada ponsel, namun ponsel yang digunakan bukan Android. Penelitian lain oleh Farah Diba (2012), yang membuat aplikasi pembelajaran fisika dengan menggunakan Java, yang dilakukan pada materi besaran fisika pada pengukuran dan konversi satuannya sesuai satuan Internasional, aplikasi yang dibuat masih berbasis dekstop.

Penelitian oleh Rezqi Albi Bachtiar yang berjudul Rancang Bangun Aplikasi Kalkulator Gizi Berbasis Android. Sistem operasi android yang dibuat berhubungan dengan dunia kesehatan yaitu status gizi. Aplikasi ini dibuat menggunakan bahasa pemrograman Java dan XML dengan memanfaatkan fitur *smartphone* android sehingga akan lebih mudah dan cepat untuk mengetahui status gizi.

Penelitian oleh Tutik Khotimah dan F. Shoufika Hilyana (2017) yang berjudul Aplikasi Kalkulator Fisika Pencerminan Berbasis Android. Aplikasi kalkulator yang dibuat bertujuan untuk memudahkan perhitungan dalam materi pencerminan. Perancangan menggunakan *flowchart* dan dibangun dengan menggunakan aplikasi *Sketchware* yang dapat berjalan pada *platform* Android sehingga memungkinkan pengguna untuk menggunakan aplikasi ini di mana pun dengan menggunakan *Smartphone*.

Penelitian oleh Irfan Nur Arif, dkk (2017) dengan membuat media pembelajaran hukum Newton berbasis android. Penelitian lain dilakukan oleh Norahman dan Suyoso (2013) tentang pengembangan aplikasi *physics mobile learning* pada gadget ber-*platform* android guna meningkatkan akses belajar fisika di era digital.

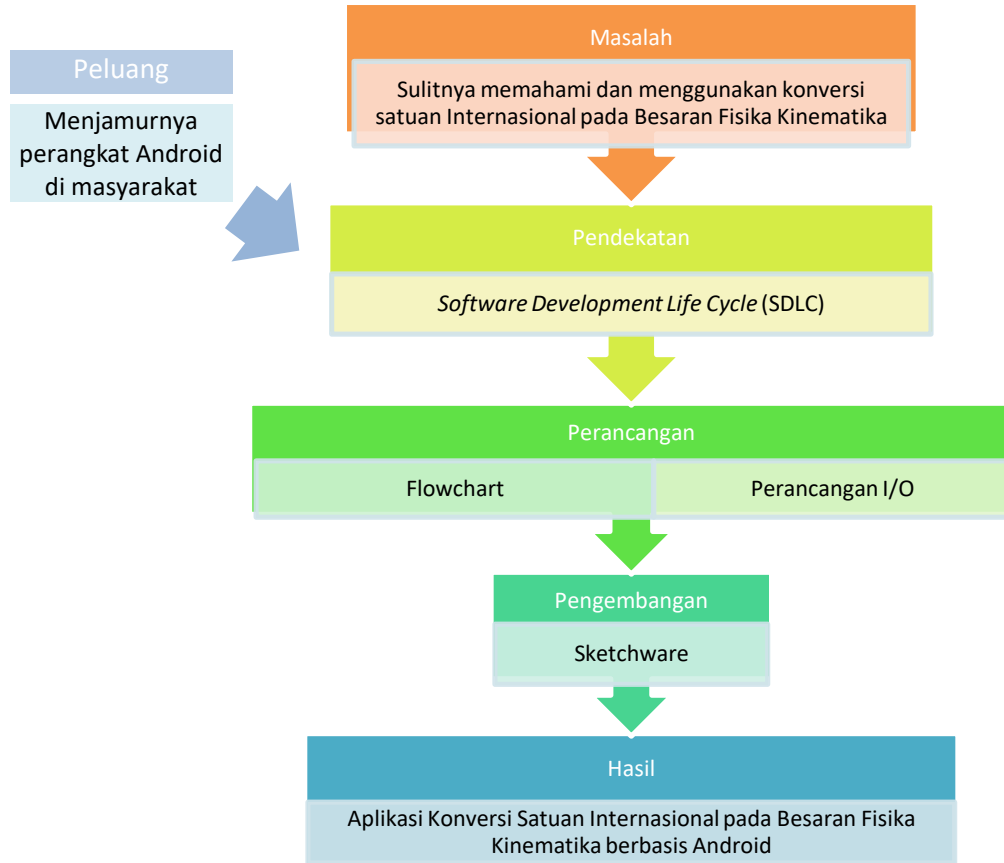
Penelitian lainnya, kalkulator kimia dan fisika yang dibuat oleh Daniel Amare (2013) digunakan untuk membantu pengguna memecahkan masalah Kimia dan Fisika. Penemuan ini bisa diimplementasikan sebagai kalkulator

genggam, sebagai program komputer, atau sebagai program untuk perangkat genggam seperti *smartphone*. Sementara itu, penelitian tentang pembuatan aplikasi kalkulator fisika kinematika gerak satu dan dua dimensi yang dilakukan oleh Khotimah dan Hilyana (2018), baru sebatas perhitungan rumus yang digunakan pada materi tersebut, belum mencakup penggunaan satuan dan konversi satuan berdasarkan Satuan Internasional.



### C. Kerangka Pikir

Kerangka pikir Aplikasi Konversi Satuan Internasional pada Besaran Fisika Kinematika Berbasis Android ditunjukkan Gambar 2.1.



**Gambar 2. 1 Kerangka Pikir**