

## 2. LANDASAN TEORI

Pada bab ini dijelaskan mengenai semua teori yang digunakan di dalam perancangan dan pembuatan aplikasi navigasi untuk menampilkan rute kepada *user* dan perkiraan waktu dalam perjalanan. Akan dijelaskan algoritma yang digunakan untuk menampilkan rute terpendek yaitu *lifelong planning A\**, dan juga mengenai 2 *sensor* yang akan digunakan, seperti *tri-axis accelerometer* dan *gyroscope*. Selain itu, ada juga 2 rumus fisika yang digunakan, yaitu Gerak Lurus Beraturan (GLB) dan Gerak Lurus Berubah Beraturan (GLBB).

### 2.1 Lifelong Planning A\*

*Lifelong Planning A\** merupakan sebuah perkembangan dari salah satu Search Algorithm yaitu *A\** (Koenig et al., 2004). *Lifelong Planning A\** merupakan *Search Algorithm* yang bisa beradaptasi dengan input yang berbeda, seperti salah satu contohnya di *Google Maps* ketika kita berada di jalan dan ingin *Add Stop* maka *Google Maps* akan langsung melakukan *re-route* dengan menambahkan lokasi yang harus dituju terlebih dahulu kemudian lokasi selanjutnya. Perbedaan dengan *A\**, *Lifelong Planning A\** merupakan *Incremental Heuristic Search* yang berarti *path-finding* yang bisa melakukan adaptasi dengan perubahan *input* yang dilakukan oleh *user*, berbeda dengan *A\**, dimana *A\** cenderung lebih kaku dalam melakukan *path-finding* sehingga jika terjadi perubahan *input* oleh *user* maka *A\** akan langsung *recalculate* rute yang akan menjadi *output* untuk *user*.

$$k(n) = \begin{bmatrix} k_1(n) \\ k_2(n) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \min(g(n), rhs(n)) + h(n, goal) \\ \min(g(n), rhs(n)) \end{bmatrix} \quad (2.1)$$

Keterangan dalam persamaan:

$g$  = kalkulasi *g-value* sebelumnya (jarak awal) seperti di dalam *A\**

$rhs$  = *node* yang memiliki relasi dengan *g-value*

$h$  = fungsi *heuristic* yang memperkirakan *cheapest cost* dari  $n$  menuju *goal*

$k_1$  = dianggap seperti  $f_1$  pada *A\** yang berarti *initial node*

$k_2$  = dianggap seperti  $f_2$  pada *A\** yang berarti *node changes*

## 2.2 Gyroscope

*Gyroscope* pada mulanya merupakan sebuah alat untuk mengukur orientasi dan kecepatan sudut. *Gyroscope* sendiri sudah banyak digunakan di zaman sekarang seperti untuk menjaga arah pada saat melakukan pertambangan, selain itu *gyroscope* juga digunakan untuk kapal selam dalam mempertahankan posisinya (Rakhman et al., 2015). *Gyroscope* yang digunakan di dalam *smartphone Android* adalah *Microelectromechanical Systems Gyroscope* atau lebih dikenal dengan *MEMS Gyroscope*.

*MEMS Gyroscope* merupakan *sensor orientation* yang ada pada *smartphone Android* dimana prinsip yang digunakan adalah *Foucault Pendulum*. *Foucault Pendulum* merupakan sebuah alat untuk mendemonstrasikan rotasi bumi, *MEMS Gyroscope* biasanya digunakan untuk *image stabilization* pada saat melakukan pengambilan gambar atau mengambil sebuah *video*. *MEMS Gyroscope* menggunakan prinsip *Angular Velocity Sensoring* untuk menemukan arah berjalan *user*.

## 2.3 Tri-Axis Accelerometer

*Accelerometer* merupakan alat untuk mengukur percepatan. *Accelerometer* sudah banyak digunakan di beberapa industri dan keperluan sains (Wibisono et al., 2013). Seperti *High Sensitive Accelerometers* digunakan sebagai sistem navigasi untuk pesawat terbang dan rudal. Untuk keperluan sains *Accelerometer* digunakan untuk *volcanology* dimana *accelerometer* digunakan untuk melakukan *monitoring magma* pada gunung berapi. Pada bidang barang elektronik *accelerometer* digunakan di dalam *smartphone Android* yang gunanya untuk melakukan *adjustment* atau penyesuaian orientasi pada sebuah *smartphone Android*, selain itu *accelerometer* digunakan juga sebagai *motion input*, terutama *Tri-Axis Accelerometer* karena digunakan untuk *dualshock 3* sehingga bisa membuat permainan balapan lebih realistis karena bisa mendeteksi pergerakan dari *dualshock 3* tersebut.

*Tri-Axis Accelerometer* pada *smartphone android* untuk membantu *pedometers* yang fungsinya untuk mengukur berapa langkah *user* telah berjalan dan berapa jarak yang sudah *user* tempu dari posisi awal *user* berdiri.

## 2.4 Gerak Lurus Beraturan (GLB)

Gerak Lurus Beraturan atau yang biasa disingkat GLB merupakan materi di dalam mata pelajaran Fisika. GLB adalah gerak lurus yang memiliki kecepatan tetapi tidak memiliki percepatan. Jadi nilai percepatan pada *object* tidak diperhatikan atau dianggap nol ( $a = 0$ ). GLB pada penelitian ini digunakan untuk menjadi patokan jarak terpendek dan waktu tercepat dari posisi *user* ke lokasi.

$$s = v \cdot t \quad (2.2)$$

Keterangan dalam persamaan:

$s$  = jarak / *space* (m)

$v$  = kecepatan / *velocity* (m/s)

$t$  = waktu / *time* (s)

## 2.5 Gerak Lurus Berubah Beraturan (GLBB)

Gerak Lurus Berubah Beraturan atau yang biasa disingkat GLBB juga merupakan materi di dalam mata pelajaran Fisika. GLBB adalah gerak lurus yang memperhatikan percepatan, percepatan dalam GLBB dibagi menjadi 2, jika nilai **a(+)** pada GLBB disebut **percepatan** sedangkan nilai **a(-)** disebut **perlambatan**. GLBB akan digunakan jika *user* memiliki kecepatan rata-rata yang berbeda dengan patokan yang telah dihitung oleh GLB.

$$s = V_0 \cdot t \pm \frac{1}{2} \cdot a \cdot t^2 \quad (2.3)$$

$$V_t = V_0 + a \cdot t \quad (2.4)$$

Keterangan dalam persamaan:

$s$  = jarak / *space* (m)

$V_0$  = kecepatan awal (m/s)

$V_t$  = kecepatan akhir (m/s)

$t$  = waktu / *time* (s)

$a$  = percepatan / *acceleration* (m/s<sup>2</sup>)