BAB 2
TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Terdahulu

2.1.1 *Augmented Climbing Wall*

Penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Raine Kajastila dan Perttu Hämäläinen menjadi salah satu acuan penulis dalam melakukan penelitian sehingga penulis dapat memperkaya teori yang digunakan dalam mengkaji penelitian yang dilakukan. Di dalam penelitian nya Raine menjelaskan tentang hal-hal yang digunakan dalam pembuatan Augmented Climbing yaitu sebuah dinding yang terdiri dari proyektor, kamera kedalam (dalam hal ini Kinect), sebuah sistem komputer untuk menganalisa gerakan pendaki dan memeberikan umpan balik tentang kinerja pendaki atau tugas yang berarti bagi pendaki [3].

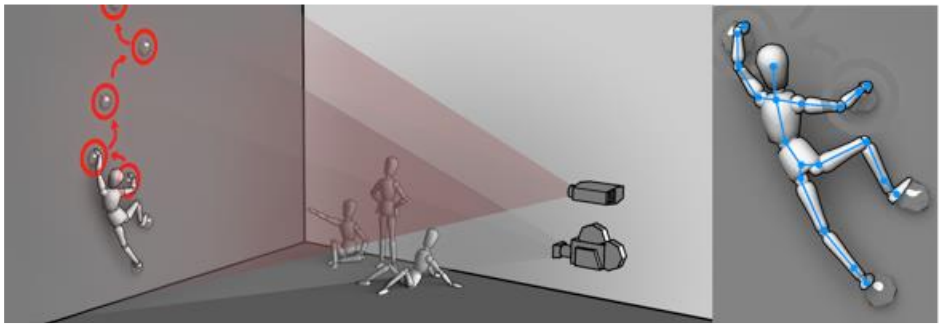
2.1.2 Perancangan dan Implementasi Prototype Penyeimbang Mobil Pada Saat Drifting

Selain penelitian yang dilakukan oleh Raine Kajastila dan Perttu Hämäläinen peneliti juga merujuk pada penelitian yang dilakukan oleh Amirudin Fanani dalam pembuatan perancangan alat. Didalam penelitian nya Amirudin Fanani menjelaskan tentang penggunaan sensor MPU 6050 untuk mengetahui rotasi dan orientasi pergerakan mobil. Amirudin Fanani juga menjelaskan tentang teknik kendali PID (Proportional Integral Derivative controller) yang digunakan untuk menentukan presisi suatu sistem instrumental dengan karakteristik umpan balik dengan mengetahui nilai keluaran PWM (Pulse Width Modulation) [2].

2.2 Landasan Teori

2.2.1 *Augmented Climbing Wall*

Augmented Climbing Wall terdiri dari proyektor, kamera kedalaman, dan sistem computer untuk menganalisis gerakan pendaki yang akan memberikan umpan balik tentang kinerja pendaki atau membuat perintah untuk pendaki [3].



Gambar 2.1 Konsep Dari *Augmented Climbing Wall*

2.2.2 Kinect

Kinect for Xbox 360 adalah controller-free gaming yang dibuat Microsoft. Kinect juga merupakan aksesoris tambahan berupa sensor pada konsol *game* xbox 360 selain itu Kinect juga dapat digunakan pak Windows 8 keatas.

Kinect merupakan teknologi yang dikembangkan secara internal oleh rare yang merupakan anak perusahaan dari Microsoft *Game* Studio, sedangkan kamera yang digunakan pada Kinect adalah teknologi yang dikembangkan PrimeSense. Kinect sendiri memiliki kemampuan menangkap gerak secara 3D, pengenalan wajah dan suara. Sistem multi-mikrofon pada Kinect membuat Kinect dapat mengurangi suara bising sehingga kegiatan berupa percakapan dapat dilakukan lewat xbox live [4].



Gambar 2.2 Kinect

Fitur – fitur pada Kinect yang di terapkan pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

2.2.2.1 *RGB Camera Kinect*

RGB Camera adalah kamera yang dimiliki Kinect yang dapat memberikan tiga komponen warna dasar (merah, hijau, biru). Kamera Kinect ini menggunakan sensor CMOS (*Complementary metal-oxide-semiconductor*) agar dapat memperoleh tiga sinyal warna [5]. Kamera RGB pada Kinect mirip dengan webcam yang mampu menangkap video pada resolusi 640 x 480 dengan warna 32bit pada 30 fps (*Frame per Second*). Beberapa resolusi yang dapat digunakan pada Kinect [6].

a. Resolusi 640 x 480Fps30 dengan format RGB
b. Resolusi 1280x960Fps12 dengan format RGB
c. Resolusi 640x480Fps12 dengan format RAW YUV
d. Resolusi 640x480Fps15 dengan format YUV

Pada penelitian ini RGB Camera digunakan untuk mendeteksi posisi koordinat object yang ditampilkan oleh proyektor pada layar.

2.2.2.2 *Depth Sensor*

Depth sensor adalah fitur yang dimiliki oleh Kinect yang merupakan kombinasi dari *infrared laser projector* dan *monochrome CMOS sensor* yang mengambil data video dalam 3D tanpa mempertimbangkan kondisi cahaya [6].

Infrared pada Kinect tidak dapat dilihat secara kasat mata, Infrare untuk mengetahui objek yang ada didepannya akan mengirimkan ribuan sinar yang memantul [6].

Sinar dari *infrared* ini yang akan ditangkap oleh kamera *monochrome CMOS sensor* dan mengukur waktu sinar yang ada setelah terpantul dari objek yang ada di depannya. Dengan ini Kinect mampu memetakan gambar 3D yang ada didepanya sampai kedalaman satu centimetre dan 3 milimeter untuk lebar dan tinggi [6].

2.2.2.3 Skeleton *Tracking*

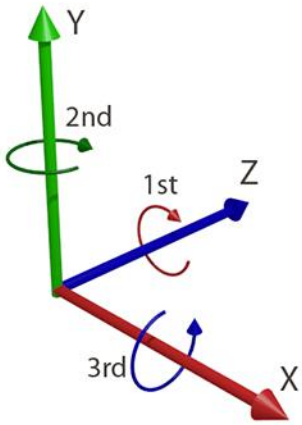
Sistem *skeleton* adalah susunan tulang-tulang manusia yang berhubungan satu dengan yang lainnya, yang bisa bergerak dengan bantuan-bantuan otot. Sesuai dengan pendapat Saifuddin [7]. Yang menjelaskan bahwa "sistem *skeleton* adalah Susunan tulang atau skelet (kerangka) merupakan salah satu unsur sistem penegak dan penggerak tulang-tulang manusia yang dihubungkan satu dengan yang lain melalui sambungan dengan tulang-tulang manusia yang dihubungkan satu dengan yang lain melalui sambungan dengan tulang atau persedian sehingga terbentuk kerangka yang merupakan sistemn lokomotor pasif, selanjutnya akan diatur oleh alat-alat lokomotif aktif dari otot".

Skeleton Tracking merupakan salah satu kemampuan dari Kinect yang memungkin kan sensor Kinect mencari titik sendi utama pada tubuh manusia. *Skeleton* Tracking ini memanfaatkan teknologi depth sensor yang juga merupakan salah satu sensor yang dimiliki Kinect. Cara kerja nya sendiri yaitu depth sensor akan memetakan gambar objek yang di tangkap kemudian dibandingkan dengan data hasil training yang sebelumnya. Data training yang dimiliki Kinect dibuat oleh para peneliti dengan menggunakan 100.000 frame gambar objek manusia yang diambil dengan posisi berbeda-beda [8].

2.2.3 Sensor MPU 6050

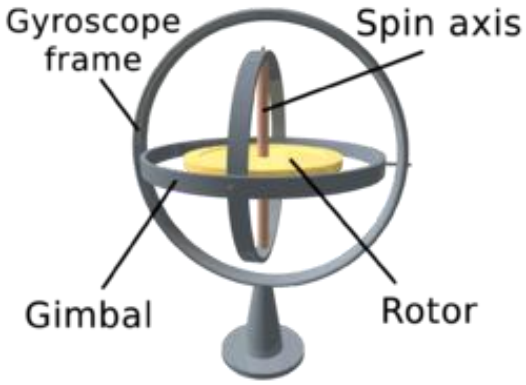
Sensor MPU 6050 adalah sebuah sensor gabungan antara *accelerometer* dan *gyroscope* yang terintegrasi dalam satu chip.sensor ini memilik 6 *axis motion processing unit* sensor ini memiliki regulator tegangan 3,3V yang membuat sensor ini bisa terhubung langsung dengan tgangan 5V. output dari sensor ini ada 2 yaitu SCL dan SDA [2].

a. *Accelerometer* berfungsi untuk mengukur percepatan, mendeteksi getaran, dan juga untuk percepatan gravitasi [9]. Prinsip kerja *accelerometer* berdasarkan medan magnet yang digerakkan suatu konduktor ataupun konduktor yang bergerak maka akan timbul induksi elektromagnetik pada konduktor tersebut [10].



Gambar 2.3 Dimensi x y z pada Accelerometer

b. *Gyroscope* berfungsi untuk mengukur atau menentukan orientasi suatu benda berdasarkan pada ketetapan momentum sudut. Prinsip kerja dari *gyroscope* adalah pada saat berotasi maka *gyroscope* akan memiliki nilai keluaran. Tegangan output yang dihasilkan akan mengecil apabila *gyroscope* berotasi searah dengan jarum jam pada sumbu Z sedangkan apabila *gyroscope* berotasi berlawanan arah jarum jam terhadap sumbu Z maka tegangan output yang di hasilkan membesar, dan apabila *gyroscope* tidak berotasi maka tegangan outputnya akan sama dengan nilai *offset gyrosensor* tersebut [10].



Gambar 2.4 bagian-bagian sensor gyroscope

a. Rotor : bagian yang berputar berupa cakram
b. Sumbu putar / spin axis : sumbu sebagai titik pusat putaran rotor
c. Gimbal : penopang sumbu putar dan rotor
d. Bingkai / Gyroscope frame : bagian terluar dari gyroscope yang diam dan tidak bergerak



Gambar 2.5 Sensor MPU 6050

Data yang akan diambil dan digunakan dari sensor ini adalah data Accelerometer pergerakan tangan x, y, z serta nilai force x, y, z yang akan di hitung dengan menggunakan rumus [11] (gForceX = AccelerometerX / 16384.0) untuk nilai gForce X, (gForceY = Accelerometer Y / 16384.0) untuk nilai gForce Y, (gForceZ = AccelerometerZ / 16384.0) untuk nilai gForce Z.

2.2.4 HC-06 Bluetooth Module

Bluetooth HC-06 adalah Bluetooth yang dalam penerimaan datanya dengan komunikasi serial UART. Bluetooth HC-06 bisa berkomunikasi langsung dengan mikrokontroler melalui jalur TX dan RX. Bluetooth HC-06 sudah terkonfigurasi sebagai slave tidak dapat digunakan sebagai master(TA aton maulana). HC-06 Bluetooth Module digunakan sebagai alat yang menghubungkan antara mikrokontroler dengan komputer.



Gambar 2.6 HC-06 Bluetooth Module

Fitur Bluetooth HC-06 [12]:

a. menggunakan chip CSR CSR, yang kompatibel dengan protokol Bluetooth V2.0
b. Tegangan Operasi 3.3V
c. Baud rate yang dapat disesuaikan: 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600, 115200
d. Ukuran: 28mm x 15 mm x 2,35 mm
e. Operating Current 40 mA
f. Sleep Current < 1mA

2.2.5 UML (*Unified Modeling Language*)

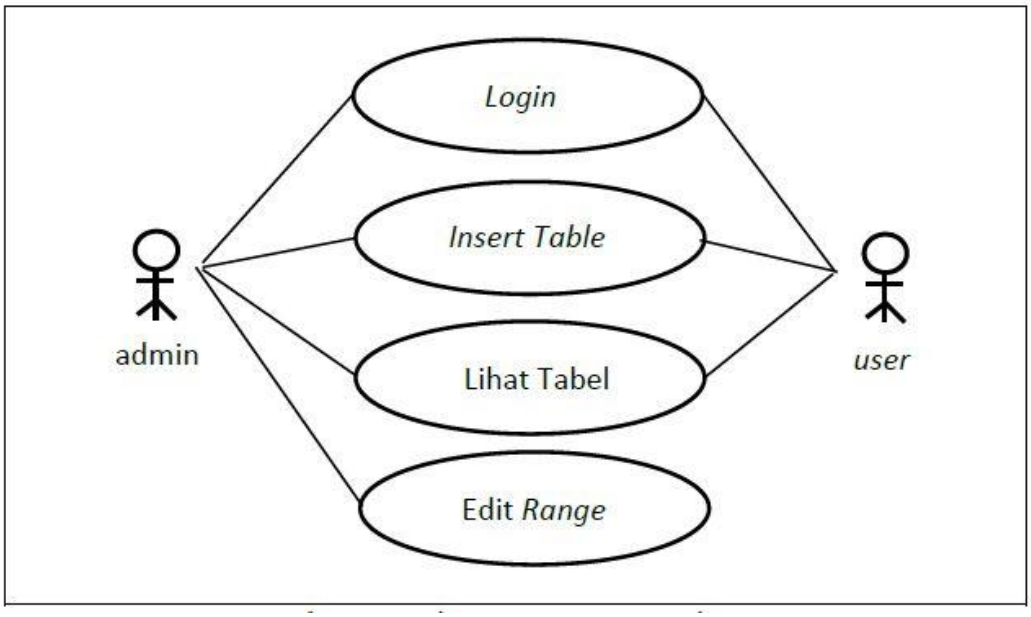
UML adalah sebuah modeling untuk membuat rancangan software yang diadopsi sebagai standar OMG (Object Management Group). UML juga telah diterbitkan oleh International Organization for Standardization (ISO).

Pengertian lain dari UML yaitu bahasa pemodelan untuk sistem atau perangkat lunak yang berorientasi objek. Modeling digunakan untuk menyederhanakan permasalahan-permasalahan yang kompleks menjadi sederhana sehingga mudah untuk dipahami [13]. Adapun diagram pad UML yang digunakan pada penelitian ini sebgai berikut.

2.2.5.1 *Use case* Diagram

Use case Diagram merupakan abstraksi dari interaksi antara sistem dengan actor. Cara kerja *use case* yaitu dengan mendeskripsikan tipe dari interaksi antara sistem dengan sistemnya sendiri melalui sebuah cerita bagaimana sistem dipakai.

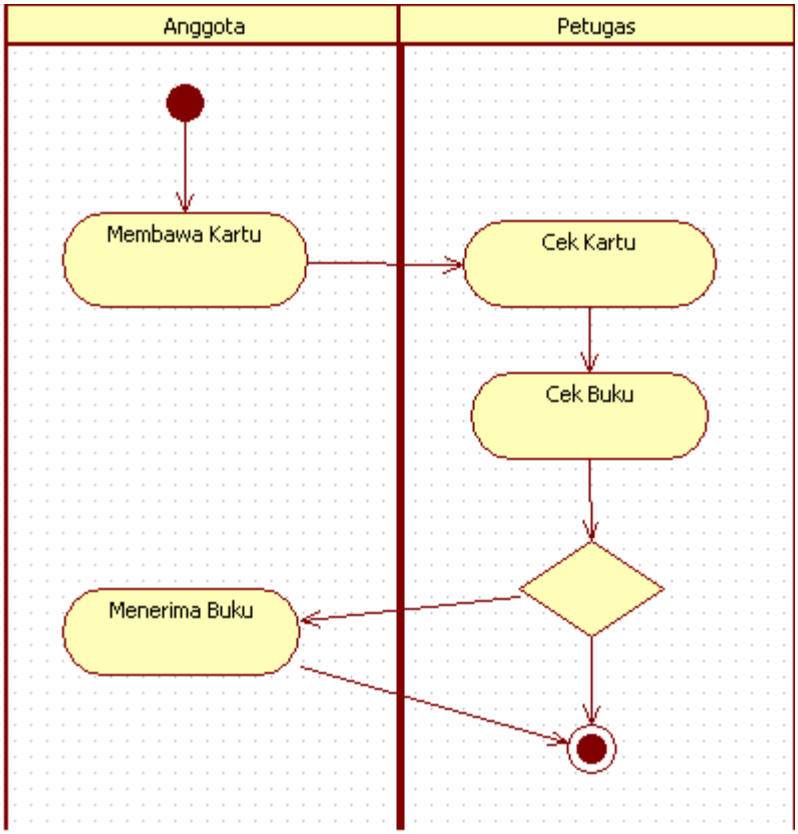
Use case Diagram juga dapat dikatakan pemodelan untuk menggambarkan kelakuan dan fungsi apa saja yang ada dalam sistem serta siapa saja yang berhak menggunakan fungsi-fungsi tersebut [14]. Pada gambar 2.7 adalah contoh dari *use case diagram*



Gambar 2.7 *Use case Diagram*

2.2.5.2 *Activity Diagram*

Activity Diagram adalah rangkaian aliran dari aktivitas untuk mendeskripsikan aktivitas yang dibentuk dalam suatu operasi, dapat juga digunakan untuk aktivitas lainnya. Alur kerja sebuah proses bisnis dan urutan aktivitas dalam suatu proses dapat dimodelkan dengan *Activity Diagram* [14]. Diagram ini sangat mirip dengan sebuah *flowchart* karena dapat dimodelkan sebuah alur kerja dari satu aktivitas ke aktivitas lainny. Pada gambar 2.8 adalah contoh dari *activity diagram.*

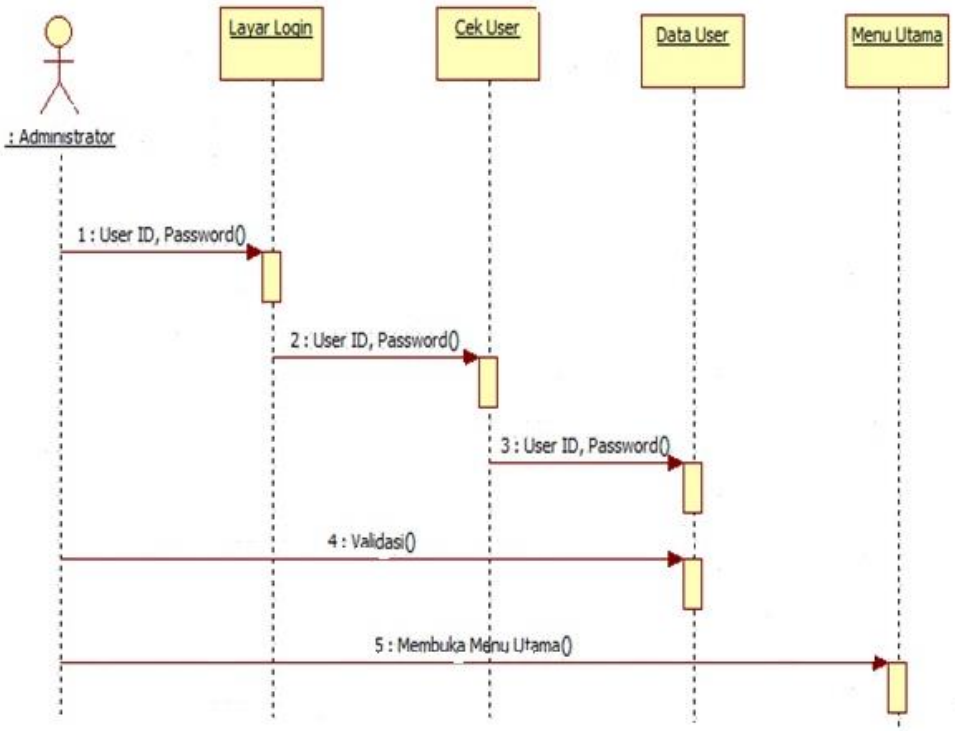


Gambar 2.8 *Activity Diagram*

2.2.5.3 Sequence Diagram

Sequence diagram menjelaskan interaksi objek yang disusun dalam secara berurutan sesuai dengan waktu pengerjaan. Diagram berasosiasi dengan *Use case Diagram.* Untuk menghasilkan sesuatu didalam *Sequence diagram* maka *Sequence diagram diagram* akan memperlihatkan tahapan yang seharusnya terjadi.

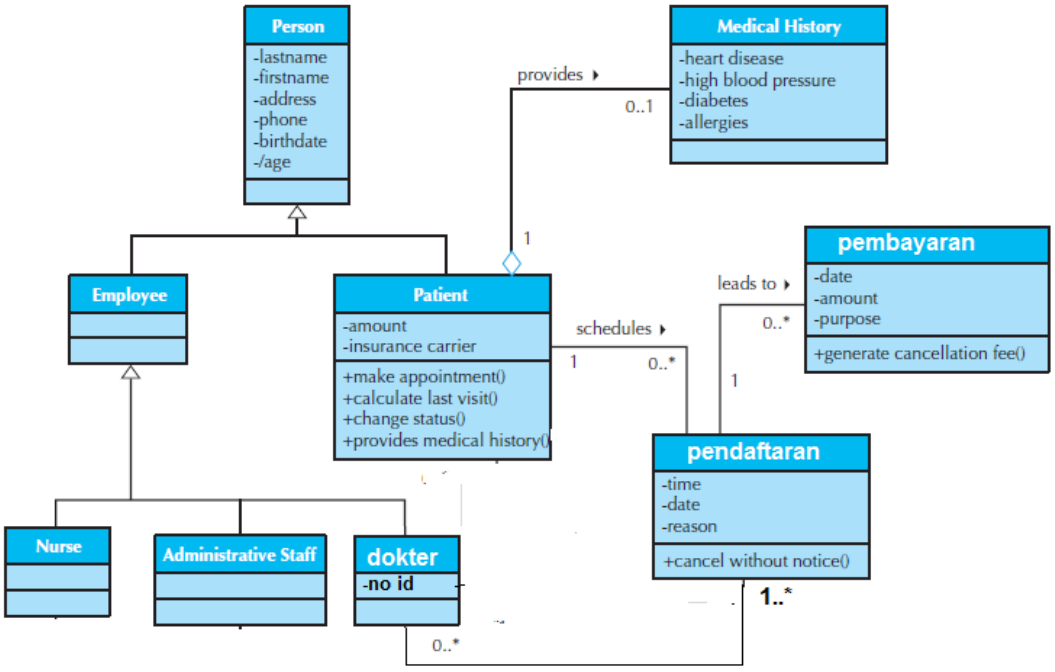
Sequence diagram juga menggambarkan kelakuan dari objekyang ada pada *use case* dengan mendeskripsikan waktu hidup objek dan pesan yang dikirimkan dan diterima antar objek [15]. Untuk menggambarkan *Sequence diagram* maka objek-objek yang terlibat dalam sebuah *use case* beserta metode-metode yang dimiliki nya harus diketahui. Pada gambar 2.9 berikut adalah contoh dari *sequence diagram.*



Gambar 2.9 *Sequence Diagram*

2.2.5.4 Class Diagram

Class Diagram merupakan detail dari tiap-tiap kelas didalam model desain dari suatu sistem yang dimana memperlihatkan hubungan-hubungan antar kelas, aturan-aturan dan tanggung jawab entitas yang menentukan perilaku sistem. *Class Diagram* juga memperlihatkan atribut-atribut serta operasi-operasi dari sebuah kelas dan constrainyang berhubungan dengan objek yang dikoneksikan [14]. *Class Diagram* juga menggambarkan struktur sistem dari kelas-kelas yang akan dibuat untuk membangun sistem [16]. Pada gambar 2.10 berikut adalah contoh dari *class diagram.*



Gambar 2.10 *Class Diagram*

2.2.6 EmguCV

Emgucv merupakan salah satu wrapper bagi OpenCV library untuk C#. OpenCV sendiri adalah method yang berada didalam library yang digunakan pengembang mengolah citra dan *computer vision*. OpenCV sendiri ditujukan untuk C++, maka disinilah EmguCV bekerja sebagai penerjemah sehingga C# dapat mempergunakan OpenCV library [17].

2.2.7 Py*Game*

Py*Game* merupakan salah satu modul python. Py*game* berfungsi untuk membangun sebuah *game* dari python. Didalam py*game* terdapat beberapa fungsi yang bisa digunakan dalam pembuatan sebuah *game*, sepert pemutar music dan lain sebagainya. Py*game* bisa juga dikatakan library yang open source untuk membuat aplikasi yang berbasis multimedia dengan menggunakan bahasa pemrograman python [18].

2.2.8 Python

Python merupakan salah bahasa pemrograman yang bersifat interaktif, interpreter, dan juga *object-oriented.* Sebagai bahasa pemrograman tingkat

tinggi python tergolong salah satu bahasa pemrograman yang mudah untuk dipelajari karena sintaksnya yang jelas dan elegan yang dikombinasikan dengan penggunaan module-module yang siap untuk dipakai dan struktur data yang efisien [19]