

BAB 3

LANDASAN TEORI

3.1. Sistem Pakar

3.1.1. Pengertian Sistem Pakar

Penemuan dan pengembangan sistem pakar tercatat sejak di awal 1970-an hingga saat ini. karakteristik unik dari sistem pakar adalah kemampuan dalam meninjau pengetahuan dan memberikan keputusan (Tan, Wahidin, Tamaldin, Hu, & Rauterberg, 2016). Sistem pakar adalah sistem yang menghasilkan keputusan atas dasar basis pengetahuan yang dimiliki ahli. Penerapan sistem pakar meliputi bidang-bidang seperti dalam mengambil keputusan strategis organisasi, jika di bidang medis keputusan akan dibuat untuk mendiagnosis penyakit, untuk memberikan bantuan untuk pengobatan penyakit yang didiagnosis (Kartikayn, Desai, & Dahiya, 2015). Sistem pakar juga dapat memberikan beberapa analisis masalah dan bahkan dapat merekomendasikan kepada pengguna berbagai tindakan untuk melakukan perbaikan dan pembetulan (Asabere & Enguah, 2012). sistem pakar beroperasi sebagai sistem interaktif yang merespon pertanyaan, meminta klarifikasi, membuat rekomendasi, dan umumnya membantu proses pengambilan keputusan (Chakraborty, 2010). Teknologi sistem pakar telah banyak diadopsi oleh banyak perusahaan pengembangan perangkat lunak dan industri. Dalam bidang kesehatan, sistem Pakar adalah jenis perangkat lunak yang berjalan dalam memori komputer dan bekerja seperti spesialis dan memberikan resep untuk pasien. Jadi sistem pakar juga bisa dikatakan sebagai program yang meminta pengguna

tentang gejala-gejala penyakit dan memberikan kemungkinan pencocokan resep gejala seperti ahli atau spesialis. Tujuan utama dari sistem pakar adalah untuk memberikan saran kepada pengguna jika ada pengguna yang mencari saran dari sistem (Ansari, 2013). Proses membangun sistem pakar sering disebut sebagai rekayasa pengetahuan. Ini pada dasarnya berarti akuisisi pengetahuan dari ahli manusia atau sumber lain (s) dan kemudian coding / mewakili pengetahuan tersebut dalam basis pengetahuan dari sistem pakar (Ogu & A., 2013). Karena sistem pakar merupakan sistem yang berbasis pengetahuan, maka sistem pakar memiliki salah satu komponen bernama basis pengetahuan (*knowledge base*) yang di dapat dari pengetahuan para ahli untuk memecahkan masalah. Jadi, pada dasarnya sistem pakar terdiri dari 3 komponen utama menurut (Josephine & Jeyabalaraja, 2012), yaitu:

a. Basis Pengetahuan

Dalam merancang sistem pakar, basis pengetahuan merupakan bagian penting. Kualitas sistem pakar tergantung pada basis pengetahuan. basis pengetahuan adalah pengetahuan yang diambil dari ahli (akuisisi pengetahuan) yang disimpan menjadi basis pengetahuan sebagai fakta dan aturan. Basis Pengetahuan berisi pengetahuan-pengetahuan dalam penyelesaian masalah (Silitonga & Budiharto, 2015). Basis pengetahuan ini juga berisi tentang aturan-aturan yang berkaitan dengan pengetahuan tersebut. Dalam proses ini pengetahuan direpresentasikan menjadi basis pengetahuan dan basis aturan selanjutnya dikodekan, dikumpulkan,

dan dibentuk secara sistematis. Menurut (Tyas, 2012) Sampai saat ini terdapat berbagai cara representasi pengetahuan yang telah dikenal, misalnya :

- *Rule-Based Knowledge*

Pengetahuan direpresentasikan dalam suatu bentuk fakta (*facts*) dan aturan (*rules*). Bentuk representasi ini terdiri atas premise dan kesimpulan. Pada penalaran berbasis aturan, pengetahuan dipersentasikan dengan menggunakan aturan berbentuk : *IF-THEN*. Bentuk ini digunakan apabila kita memiliki sejumlah pengetahuan pakar pada suatu permasalahan tertentu, dan pakar dapat menyelesaikan masalah tersebut secara berurutan. Disamping itu, bentuk ini juga digunakan apabila dibutuhkan penjelasan tentang langkah-langkah pencapaian solusi.

- *Case-Base Reasoning*

Pada penalaran berbasis kasus (*cases*), basis pengetahuan berisi solusi-solusi yang telah dicapai sebelumnya, kemudian akan diturunkan suatu solusi untuk keadaan yang terjadi sekarang (fakta yang ada). Bentuk ini digunakan apabila *user* menginginkan untuk mengetahui lebih banyak lagi pada kasus-kasus yang hampir sama (mirip). Selain itu, bentuk ini juga digunakan apabila kita telah memiliki sejumlah situasi atau kasus tertentu dalam basis pengetahuan atau dapat diartikan pengetahuan direpresentasikan dalam bentuk kesimpulan kasus.

- *Frame-Based Knowledge*

Pengetahuan direpresentasikan dalam suatu bentuk hirarki atau jaringan *frame*.

- *Object-Based Knowledge*

Pengetahuan direpresentasikan sebagai jaringan dari objek-objek. Objek adalah elemen data yang terdiri dari data dan metode (proses).

b. Mesin Inferensi

Inferensi merupakan proses yang digunakan sistem pakar untuk menghasilkan informasi baru dari informasi yang telah diketahui. Dalam sistem pakar proses inferensi dilakukan dalam suatu modul yang disebut dengan mesin inferensi (*Inference Engine*). Fungsi mesin inferensi adalah :

- Memberikan pertanyaan kepada user.
- Menambah jawaban pada *working memory* (*balckboard*).
- Menambahkan fakta baru dari suatu rule (hasil inferensi).
- Menambahkan fakta baru tersebut pada *working memory*. *Working Memory* merupakan bagian dari sistem pakar yang digunakan untuk merekam kejadian yang sedang berlangsung termasuk keputusan sementara. Bagian ini berisi fakta-fakta masalah yang ditemukan dalam suatu proses.
- Mencocokkan fakta pada *working memory* dengan rule.

c. Antarmuka Pengguna

Bagian ini merupakan suatu mekanisme atau media komunikasi antar pengguna (*user*) dengan program. Bagian ini juga menyediakan dan memberikan fasilitas informasi dan beberapa keterangan yang mengarah pada penelusuran masalah sampai ditemukan solusi. Menurut (Ogu & A., 2013) Antarmuka pengguna biasanya bukan bagian generik dari teknologi sistem pakar, dan tidak diberi banyak perhatian dalam tahun-tahun awal pengembangan sistem pakar. Namun, sekarang dapat diterima secara luas bahwa antarmuka pengguna dapat membuat perbedaan penting dalam utilitas yang dirasakan dari suatu sistem pakar terlepas dari kinerja sistem.

3.1.2. Karakteristik Sistem Pakar

Menurut (Halim, 2011) sistem pakar memiliki beberapa karakteristik, yaitu:

- a. Pengetahuan sistem pakar merupakan suatu konsep, bukan berbentuk numeris. Hal ini dikarenakan komputer melakukan proses pengolahan data secara numerik sedangkan keahlian dari seorang pakar adalah fakta dan aturan-aturan.
- b. Informasi dari sistem pakar tidak selalu lengkap, subjektif, tidak konsisten, subjek terus berubah dan tergantung pada kondisi lingkungan sehingga keputusan yang diambil bersifat tidak pasti dan tidak mutlak "ya" atau "tidak" akan tetapi menurut ukuran kebenaran tertentu.

- c. Kemungkinan solusi sistem pakar terhadap suatu permasalahan adalah bervariasi dan mempunyai banyak pilihan jawaban yang dapat diterima, semua faktor yang ditelusuri memiliki ruang masalah yang luas dan tidak pasti. Oleh karena itu, diperlukan fleksibilitas sistem dalam menangani kemungkinan solusi dari berbagai permasalahan yang ada.
- d. Perubahan atau pengembangan pengetahuan dalam sistem pakar dapat terjadi setiap saat bahkan sepanjang waktu sehingga diperlukan kemudahan dalam memodifikasi sistem untuk menampung jumlah pengetahuan yang semakin besar dan semakin bervariasi.
- e. Pandangan dan pendapat setiap pakar tidaklah selalu sama, oleh karena itu tidak ada jaminan bahwa solusi sistem pakar merupakan jawaban yang pasti benar. Setiap pakar akan memberikan pertimbangan-pertimbangan berdasarkan faktor subyektif.

3.1.3. Kelebihan Sistem Pakar

Sistem pakar memiliki beberapa kelebihan atau keuntungan menurut (Olanloye, 2014), yaitu:

- a. Dengan adanya sistem pakar di sebuah tempat atau perusahaan, probabilitas dan frekuensi pengambilan keputusan yang baik menjadi tinggi. Sistem pakar dapat mendukung konsistensi dalam pengambilan keputusan. Pengembangan sistem

pakar untuk memecahkan masalah dalam kehidupan nyata dengan cara yang berbeda telah memungkinkan untuk menolong seorang pakar (*human expert*).

- b. Dalam kebanyakan kasus, pengembangan sistem pakar akan mengurangi biaya pengambilan keputusan karena ketersediaan sistem pakar membuat penggunaan yang tepat dan efektif dari data yang tersedia.
- c. Sistem pakar memungkinkan pemeriksaan secara objektivitas dengan cara mempertimbangkan keterangan data dari pengguna tanpa memperhatikan kepribadian pengguna atau reaksi emosional pengguna.
- d. Sistem pakar memungkinkan seorang pakar untuk memiliki waktu luang dan lebih berkonsentrasi pada beberapa kegiatan yang bermakna lainnya.

3.1.4. Kekurangan Sistem Pakar

Tidak hanya memiliki banyak kelebihan, sistem pakar juga memiliki beberapa kekurangan, berikut beberapa kekurangan sistem pakar menurut (Sharif, 2012) :

- a. sistem pakar tidak banyak digunakan di perusahaan-perusahaan bisnis atau organisasi. Karena penggunaan yang terbatas, perusahaan masih ragu-ragu tentang kemampuan sistem pakar dan yang jelas biaya yang diperlukan cukup tinggi dalam membangun sistem pakar.
- b. Menggunakan sistem pakar sangat sulit dan belajar dan menguasai itu membutuhkan waktu yang lama.

Hingga membuat seorang manajer enggan menggunakan sistem pakar. Dalam satu aspek, mengembangkan sistem pakar yang *user-friendly* adalah tantangan terbesar bagi pengembang sistem pakar.

c. Ruang lingkup yang terbatas. Ini adalah kelemahan paling jelas dalam sistem pakar; ruang lingkup sangat terbatas. Dalam aspek pengembangan, sistem pakar yang dibangun adalah yang terbaik yang dikembangkan karena nilai akurasi yang tinggi. Namun, pengambil keputusan dapat menghadapi masalah yang terus berubah yang melibatkan berbagai bidang yang saling terkait.

d. Sumber utama dari pengetahuan yang didapat dalam sistem pakar adalah seorang ahli/pakar. Manusia pasti bisa membuat kesalahan, jika seorang ahli memasukan informasi yang salah ke dalam sistem pakar, maka sistem pakar tersebut dapat memiliki dampak negatif dari hasil yang di dikeluarkan.

3.1.5. Akuisisi Pengetahuan

Akuisisi pengetahuan adalah metode pembelajaran yang meliputi pengumpulan, validasi, terjemahan, *modeling*, dan penyimpanan pengetahuan yang diambil dari berbagai sumber seperti seorang ahli, sistem pakar lainnya, atau repositori pengetahuan umum (Bassil, 2012). Metode akuisisi pengetahuan dimaksudkan untuk membantu *Knowledge Engineering* dengan mengizinkan untuk menjalankan tugas-tugas yang perlu dalam sebuah cara yang efisien (Halim, 2011). Dalam proses akuisisi pengetahuan teknisi pengetahuan harus mencoba untuk mendapatkan pengetahuan manusia dan meletakkannya di

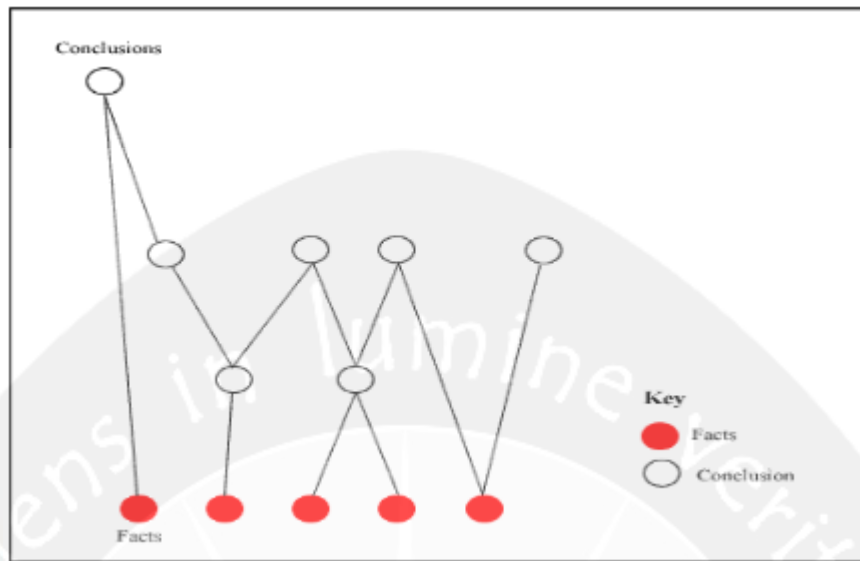
tempat yang tepat dalam sistem pakar (Vlaanderen, 1990).

3.2. Metode *Forward Chaining*

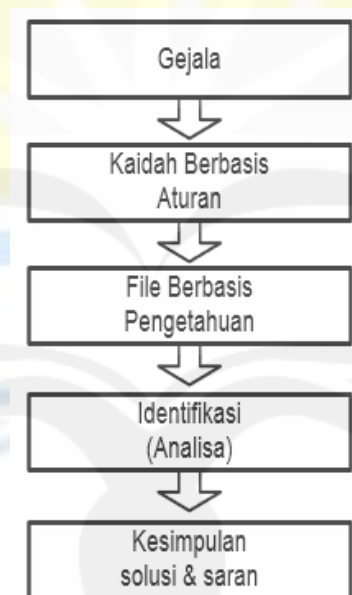
3.2.1. Pengertian Metode *Forward Chaining*

Metode *forward chaining* merupakan salah satu dari metode inferensi yang berarti metode ini dapat digunakan dalam proses sistem berbasis pengetahuan untuk menghasilkan informasi baru dari informasi yang sudah di ketahui.

Pendekatan metode (*forward chaining*) adalah proses peruntukan yang dimulai dengan menampilkan kumpulan data atau fakta yang meyakinkan menuju konklusi akhir. Pendekatan ini diawali dengan mengumpulkan fakta-fakta di lapangan, yang kemudian diproses untuk mencapai sebuah kesimpulan akhir (Hananto, Sasanko, & Sugiharto, 2012). Proses *forward chaining* dimulai dengan memasukkan variasi IF (informasi masukan) dan berlanjut ke THEN (konklusi) (Silitonga & Budiharto, 2015). Oleh karena itu, metode ini juga dikenal sebagai pendekatan *Data Driven* (Sharma, Tiwari, & Kelkar, 2012). *Forward chaining* melakukan pencarian dari suatu masalah kepada solusinya (seperti diilustrasikan pada gambar 3.1). Jika klausa premis sesuai dengan situasi, maka proses akan memberikan kesimpulan. Dalam bidang kesehatan untuk mendeteksi sebuah penyakit, model metode *forward chaining* dapat di lihat pada gambar 3.2.



Gambar 3.1. Gambaran kerja *forward chaining* (Tutik A., Delima, & Proboyekti, 2009).



Gambar 3.2. Model pemrosesan *forward chaining* (Warnilah, 2015)

3.2.2. Cara Kerja *Forward Chaining*

Berikut adalah cara kerja *Forward Chaining* menurut (Uly, 2011) :

- a. Sistem dipresentasikan dengan satu atau lebih dari kondisi.
- b. Untuk setiap kondisi sistem akan mencari rule pada *knowledge base* untuk rule tersebut yang cocok dengan kondisi pada bagian IF.
- c. Setiap rule dapat merubah suatu kondisi baru dari konklusi, dari bagian THEN. Kondisi baru ini selanjutnya akan ditambahkan. Ada beberapa kondisi yang telah ditambahkan pada sistem akan diproses. Jika ada suatu kondisi, maka sistem akan kembali pada langkah ke-2 dan akan mencari rule pada *knowledge base* lagi. Jika tidak ada kondisi baru lagi, maka sesi ini akan berakhir.

3.2.3. Kelebihan Metode *Forward Chaining*

Berikut adalah kelebihan metode *Forward chaining* menurut (Supartha & Sari, 2014), yaitu:

- a. Kelebihan utama dari *forward chaining* yaitu metode ini akan bekerja dengan baik ketika problem bermula dari mengumpulkan/menyatukan informasi lalu kemudian mencari kesimpulan apa yang dapat diambil dari informasi tersebut.
- b. Metode ini mampu menyediakan banyak sekali informasi dari hanya sejumlah kecil data.
- c. Merupakan pendekatan paling sempurna untuk beberapa tipe dari *problem solving task*, yaitu *planning*, *monitoring*, *control*, dan *interpretation*

3.2.4. Kekurangan Metode *Forward Chaining*

Berikut ini adalah kekurangan atau kelemahan dari metode *forward chaining* menurut (Mardika, Hamzah , & Suraya, 2015) :

- a. Kelemahan utama metode ini yaitu kemungkinan tidak adanya cara untuk mengenali dimana beberapa fakta lebih penting dari fakta lainnya.
- b. Sistem bisa saja menanyakan pertanyaan yang tidak berhubungan, walaupun jawaban dari pertanyaan tersebut penting, namun hal ini akan membingungkan user untuk menjawab pada subjek yang tidak berhubungan pada metode *forward chaining*.

3.3. Sistem Pencernaan Anak

3.3.1. Definisi Sistem Pencernaan Anak

Pencernaan pada anak memiliki peran penting yaitu untuk membentuk daya tahan tubuh. Anak yang memiliki pencernaan yang sehat maka akan mempengaruhi pada kesehatan anak. Dengan memiliki kesehatan yang sehat maka tumbuh kembang anak akan optimal. Selain itu anak yang memiliki pencernaan yang sehat akan mempengaruhi kebutuhan nutrisi yang optimal. Sistem pencernaan sangat mempengaruhi nutrisi yang dibutuhkan oleh anak. Pada sistem pencernaan anak yang sehat maka akan mampu menyerap gizi dari makanan dan minuman yang dikonsumsi sesuai dengan kebutuhan tubuh anak, sedangkan apabila mengalami gangguan maka kebutuhan nutrisi terhambat apalagi diusia anak 0-5 tahun yang termasuk masa emas anak (Revina).

Sistem pencernaan seorang anak terdiri dari bagian tubuh bekerja sama untuk mengubah makanan dan cairan yang kita makan dan minum, menjadi bahan bakar bagi tubuh yang dibutuhkan. Pencernaan, proses memecah makanan, mungkin memakan waktu beberapa jam sampai beberapa hari, tergantung pada apa yang Anda makan. Setiap bagian tubuh dalam sistem pencernaan: mulut, kerongkongan, lambung, usus kecil, pankreas, hati, kandung empedu, usus besar, dan rektum, memainkan peran penting dalam pencernaan (Dr. Dave).

Sistem pencernaan bertanggung jawab untuk memecah makanan, menyerap nutrisi dari makanan, dan membersihkan tubuh dari produk limbah dari makanan (Pope & Norlin, 2014).

Sistem pencernaan yang sehat didukung oleh asupan, pengolahan, pemanfaatan, dan fungsi makanan. Bagian pencernaan merupakan bagian yang penting karena disanalah semua makanan di cerna, kemudian nutrisinya di saring dan disebarkan ke seluruh bagian tubuh. Pencernaan dapat bekerja dengan efisien tergantung dari apa yang di makan (Morris, Ph.D.).

3.3.2. Gangguan Sistem Pencernaan Anak

Sebuah sakit perut sesekali atau diare merupakan hal yang biasa bagi anak-anak dari segala usia, tetapi jika masalah pencernaan tetap terjadi maka hal itu menandakan sesuatu yang sedikit lebih serius terjadi pada sistem pencernaan mereka, maka perlu diberlakukan intoleransi terhadap makanan tertentu. Menurut (Culturelle, 2016) Masalah pencernaan umum meliputi:

- a. *Celiac Sprue*, merupakan salah satu gangguan autoimun yang menimbulkan kerusakan villi (tonjolan seperti rambut di permukaan dalam usus yang berperan dalam penyerapan nutrisi dari makanan) usus halus sehingga terjadi gangguan penyerapan. Penyakit ini juga dikenal sebagai *nontropical sprue, gluten-sensitive enteropathy*.
- b. Intoleransi Laktosa, kondisi tubuh yang tidak mampu mencerna laktosa karena kekurangan enzim laktase. Laktosa adalah zat yang banyak ditemukan pada beberapa jenis makanan jenis dairy food seperti susu atau keju. Kondisi LI sering disalah artikan dengan kondisi alergi susu sapi karena memiliki gejala yang sama namun berbeda mekanisme penyebabnya.
- c. Diare, buang air besar(defekasi) yang encer lebih dari tiga kali dalam sehari, dengan atau tanpa darah dan dengan atau tanpa lendir dalam tinja. Jenisnya ada dua pembagian yaitu, Diare akut dan Diare kronis.

Jenis penyakit atau gangguan sistem pencernaan anak yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada tabel 3.1 dibawah ini :

Tabel 3.1. Tabel Penyakit Sistem Pencernaan Anak

Nama Penyakit	Gejala
Diare Akut	<ul style="list-style-type: none"> - mengeluarkan tinja cair - warna tinja kehijauan - muntah

	<ul style="list-style-type: none"> - nafsu makan menurun - anak terlihat lemas
Intususepsi	<ul style="list-style-type: none"> - nyeri perut - muntah - bab tidak lancar - pembengkakan perut - diare - ada darah di dubur - adanya benjolan dalam perut
Abdomen Akut	<ul style="list-style-type: none"> - nyeri perut - muntah - pembengkakan perut
Dispepsia (usus 12 jari)	<ul style="list-style-type: none"> - perut terasa penuh - kembung - mual - muntah - nyeri perut - nafsu makan menurun - sendawa
Kolitis (inf. Usus besar)	<ul style="list-style-type: none"> - nyeri perut

	<ul style="list-style-type: none"> - penurunan berat badan - tinja berdarah - lelah - mual - demam
Sembelit	<ul style="list-style-type: none"> - BAB tidak lancar - Susah mengeluarkan feses - nafsu makan menurun - nyeri perut
Infeksi usus	<ul style="list-style-type: none"> - nafsu makan menurun - mual - keram perut - demam - diare
Appendicitus (Usus Buntu)	<ul style="list-style-type: none"> - nafsu makan menurun - Nyeri perut - demam - perut kembung - muntah - diare
Sindrom iritabilitas usus	<ul style="list-style-type: none"> - keram perut

	<ul style="list-style-type: none"> - perut kembung - Pembengkakan perut - sering buang angin - tinja mengandung lendir - mual - diare - lemas - BAB tidak lancar
Infeksi parasit (protozoa)	<ul style="list-style-type: none"> - diare - nyeri perut - demam - muntah - mual - penurunan berat badan
Imunoprolis feratif usus halus	<ul style="list-style-type: none"> - diare - nyeri perut - penurunan berat badan - jari tabuh
Peradangan usus	<ul style="list-style-type: none"> - demam - diare - Anoreksia

	<ul style="list-style-type: none"> - keram perut - dubur berdarah - tinja hitam
Atresia Duodenum	<ul style="list-style-type: none"> - pembengkakan perut - muntah berwarna kehijauan - susah buang air kecil
Pyloric stenosis	<ul style="list-style-type: none"> - muntah - tetap lapar setelah makan - nyeri perut - dehidrasi - bab tidak lancar - penurunan berat badan
Refluks Gastroesofagus	<ul style="list-style-type: none"> - rasa panas didada - nyeri dada - sendawa - mual - muntah - cegukan -suara serak

3.4. I Operating System (iOS)

iOS adalah sistem operasi perangkat genggam dari Apple. Awalnya dibuat hanya untuk *iPhone*, iOS kemudian berkembang hingga bisa mendukung perangkat Apple, Inc. yang lain seperti *iPodtouch*, *iPad* dan *Apple TV*. Apple, Inc. tidak melisensikan iOS untuk digunakan di perangkat keras lain. Hal ini berbeda dengan Android, yang mana kita bisa menemukannya di berbagai merk perangkat genggam. iOS dibuat menggunakan bahasa C, C++, dan *Objective-C*. iOS merupakan sistem operasi Unix karena iOS diturunkan dari sistem operasi OS X yang memiliki fondasi Darwin (Slamet, 2014).