

## **BAB II**

### **LANDASAN TEORI**

#### **2.1. Penelitian Terdahulu**

Beberapa penelitian yang serupa dengan penelitian ini telah dilakukan sebelumnya oleh peneliti lain. Sehingga terdapat beberapa perbedaan dan persamaan yang terdapat dalam penelitian ini dengan penelitian-penelitian sebelumnya.

Pengembangan multimedia pembelajaran fikih sebelumnya telah dilakukan oleh Zarkasi dan Ahmad Taufik dalam penelitian yang berjudul “Implementasi Pembelajaran Fikih Berbasis Multimedia Interaktif *Macro-Enabled* Untuk Meningkatkan Keaktifan Siswa” [5]. Dalam penelitian tersebut disimpulkan bahwa penggunaan multimedia dalam pembelajaran fikih dapat meningkatkan keaktifan siswa di kelas. Persamaan antara penelitian tersebut dengan penelitian kali ini adalah kedua penelitian mencoba mengembangkan multimedia pembelajaran interaktif untuk pembelajaran fikih. Perbedaannya adalah dari jenis teknologi yang diterapkan, di mana penelitian tersebut membangun multimedia interaktif dengan memanfaatkan Power Point (*macro-enabled*) sedangkan penelitian kali ini mencoba mengembangkan multimedia interaktif dengan penerapan teknologi *Augmented Reality* (AR).

Penelitian yang dilakukan oleh Adi Sucipto, Qadli Jafar Adrian, dan M. Agie Kencono [6], yang berjudul “*Martial Art Augmented Reality Book (Arbook)* Sebagai Media Pembelajaran Seni Beladiri Nusantara Pencak Silat” memiliki persamaan dengan penelitian ini di mana kedua penelitian melakukan

pengembangan sistem pembelajaran dengan menggunakan teknologi *AR Book* sebagai media peraga dan penyampaian materi. Perbedaannya adalah dalam sistem yang dikembangkan dalam penelitian ini, terdapat kemampuan untuk mengubah konten di dalam aplikasi AR secara *real-time*, di mana baik itu *image target* yang digunakan, animasi, audio, maupun objek 3D yang terdapat di dalam aplikasi dapat dikelola oleh Admin. Sedangkan dalam penelitian sebelumnya apabila hendak dilakukan perubahan terhadap konten dalam aplikasi AR maka harus dilakukan *build* ulang aplikasi tersebut.

Selanjutnya penelitian yang berjudul “Analisis dan Implementasi *Cloud Recognition* dan *Device Storage* Pada *Augmented Reality* Jenis Buah” oleh Muhamad Ichsan, Meyti Eka Apriani, dan Sandi Prasetyaningsih menghasilkan kesimpulan bahwa aplikasi yang dikembangkan dengan *cloud recognition* memiliki ukuran yang lebih kecil, penyimpanan *image target* yang lebih besar, namun dengan *load-time* yang lebih lambat daripada *device storage* [7]. Penelitian tersebut memiliki persamaan dengan penelitian ini dari segi penggunaan teknologi *cloud recognition* dalam aplikasi AR yang dibangun. Perbedaannya adalah dalam penelitian tersebut *cloud recognition* diakses secara langsung melalui *dashboard* yang disediakan Vuforia. Sedangkan dalam penelitian kali ini akses ke *cloud recognition* dilakukan melalui aplikasi web untuk tim konten Storeel yang berkomunikasi melalui API Vuforia.

## **2.2. Multimedia**

### **2.2.1. Definisi Multimedia**

Multimedia mengacu pada penggunaan kombinasi dari berbagai jenis media seperti teks, gambar, suara, dan video. Dengan kata lain, multimedia adalah gabungan dari beberapa media untuk menyampaikan pesan atau informasi [8].

Multimedia memiliki peran penting dalam bidang pengenalan, pemasaran, periklanan televisi, dan hiburan. Multimedia merupakan kecanggihan teknologi komputer yang mampu mengolah data menjadi informasi menarik dan berguna bagi masyarakat. Dalam aplikasi multimedia, pengguna dapat melihat objek gambar 2D dan 3D, foto, video animasi, dan mendengar suara stereo sehingga informasi yang disajikan lebih menarik dan tidak monoton. Harapannya, aplikasi multimedia dapat menarik dan menghibur pengguna dalam melihat informasi yang disajikan [9].

### **2.2.2. Elemen Multimedia**

Adapun elemen-elemen multimedia terdiri dari 5 elemen berikut [10].

#### **1. Teks**

Teks merupakan suatu kombinasi huruf yang membentuk satu kata atau kalimat yang menjelaskan suatu maksud atau materi pembelajaran yang dapat dipahami oleh orang yang membacanya. Dalam multimedia, teks digunakan untuk memberikan informasi tertulis yang dapat dibaca oleh pengguna. Teks dapat digunakan untuk memberikan penjelasan, keterangan, judul, atau teks narasi pada video atau animasi. Penggunaan teks pada multimedia perlu memperhatikan jenis huruf, ukuran huruf, dan *style* hurufnya agar dapat menarik perhatian dan mudah dibaca oleh pengguna.

## 2. Gambar

Gambar merupakan penyampaian informasi dalam bentuk visual. Elemen gambar pada multimedia digunakan untuk mendeskripsikan sesuatu dengan lebih jelas. Gambar dapat digunakan untuk menyajikan informasi dengan cara yang lebih mudah dipahami oleh pengguna. Gambar juga dapat meringkas data yang kompleks dengan cara yang baru dan lebih berguna. Pada multimedia, gambar dapat digunakan dalam bentuk ilustrasi, foto, diagram, atau grafik.

## 3. Video

Video pada dasarnya adalah alat atau media yang dapat menampilkan simulasi benda nyata. Video juga merupakan informasi yang disajikan dalam kesatuan utuh objek yang dimodifikasi sehingga terlihat saling mendukung penggambaran yang seolah-olah terlihat hidup. Elemen video pada multimedia digunakan untuk memberikan informasi dalam bentuk visual dan audio yang dapat menarik perhatian dan mudah dipahami oleh pengguna. Video dapat digunakan untuk menjelaskan suatu proses, memberikan contoh, atau memberikan presentasi.

## 4. Animasi

Animasi pada multimedia adalah suatu tampilan yang menggabungkan antara media teks, grafik, dan suara dalam suatu aktivitas pergerakan. Animasi merupakan menampilkan *frame* gambar secara cepat untuk menghasilkan gerakan pada gambar tersebut. Pada multimedia, animasi dapat digunakan untuk memperjelas suatu konsep, memberikan ilustrasi, atau memberikan contoh dalam bentuk visual yang lebih menarik.

## 5. Audio

Audio pada multimedia adalah beberapa macam bunyi dalam bentuk digital. Elemen audio pada multimedia digunakan untuk memberikan informasi dalam bentuk suara. Audio dapat berupa narasi, musik, atau *sound effect*. Pada multimedia, audio dapat digunakan untuk memberikan penjelasan, memperjelas konsep, atau memberikan efek suara untuk memperkuat pesan yang ingin disampaikan.

### **2.2.2. Manfaat Multimedia**

Multimedia pembelajaran interaktif memiliki keunggulan sebagai media pembelajaran, seperti memberikan pembelajaran dengan penyimpanan informasi yang baik, desain pembelajaran yang sesuai dengan karakteristik belajar siswa, meningkatkan motivasi siswa, menuntut siswa agar lebih interaktif, dan memiliki konsistensi materi yang diberikan [11]. Selain itu, media pembelajaran memiliki manfaat dalam proses belajar mengajar, seperti menjelaskan materi pembelajaran secara konkret melalui simulasi, memberikan pengalaman langsung melalui interaksi dengan media pembelajaran, dan meningkatkan minat, aktivitas, dan kreativitas belajar siswa [10].

### **2.2.3. Multimedia Interaktif**

Multimedia interaktif adalah kumpulan dari beberapa media seperti teks, gambar, audio, video, dan animasi yang digunakan untuk menyampaikan informasi dan dilengkapi dengan alat pengontrol yang dapat dioperasikan oleh pengguna [11]. Pengguna dapat memilih dan mengontrol elemen multimedia pada aplikasi multimedia interaktif seperti pada multimedia pembelajaran dan *game* [8].

Multimedia interaktif mengintegrasikan semua media untuk menciptakan kemampuan pengguna untuk berinteraksi dengan elemen multimedia. Interaksi pada multimedia dapat berupa navigasi, simulasi, permainan, atau latihan. Apabila dalam suatu aplikasi multimedia diberikan suatu kemampuan untuk mengontrol elemen-elemen yang ada, maka multimedia tersebut disebut dengan multimedia interaktif [10].

### **2.3. Belajar**

Belajar merupakan perubahan perilaku atau potensi perilaku yang relatif permanen, berasal dari pengalaman, dan tidak dapat diberikan pada keadaan tubuh sementara [12]. Belajar melibatkan interaksi aktif antara individu dengan individu lain dan lingkungannya, menghasilkan perubahan dalam pengetahuan, pemahaman, keterampilan, dan nilai-nilai yang relatif konstan dan berbekas [13]. Proses belajar mencakup aspek kognitif, afektif, dan psikomotorik, dan melampaui kegiatan membaca, mendengarkan, menulis, dan mengerjakan tugas [14]. Dalam konteks pendidikan, belajar dan mengajar menjadi terpadu melalui interaksi antara guru dengan siswa, serta siswa dengan siswa saat pembelajaran berlangsung [15].

#### **2.3.1. Belajar Konvensional**

Dari beberapa teks yang dijelaskan, dapat disimpulkan bahwa pembelajaran konvensional merupakan metode pembelajaran tradisional yang bersifat satu arah yang biasa dilakukan secara verbal, di mana siswa hanya sebagai penerima informasi secara pasif dari guru, dengan metode yang paling umum digunakan yaitu metode ceramah [16]. Proses belajar mengajar dalam pembelajaran konvensional berpusat pada guru, dengan komunikasi yang lebih banyak satu arah dari guru ke

siswa. Daripada berfokus pada kompetensi siswa, pembelajaran konvensional cenderung lebih berfokus pada penguasaan konsep-konsep [17], sehingga siswa lebih sering dituntut untuk menghafal dan mengikuti tuntunan prosedural saja tanpa memahami konsep itu sendiri secara mendalam [18], metode ini dianggap transfer atau pengalihan norma, informasi, nilai, pengetahuan dari guru kepada murid [19].

### **2.3.2. Belajar Berbantuan Komputer**

Pembelajaran Berbantuan Komputer (PBK) adalah metode pembelajaran yang menggunakan perangkat lunak komputer untuk menyampaikan materi pelajaran secara individual dan interaktif kepada siswa. Dalam PBK, peran guru berubah dari sumber pengetahuan utama menjadi fasilitator belajar, tanpa dihilangkan atau digantikan oleh teknologi. PBK melibatkan kegiatan belajar yang menggunakan komputer, baik sebagian maupun sepenuhnya [20]. Keunggulan PBK meliputi peningkatan penguasaan siswa dalam berbagai jenjang pendidikan, efektivitas pada tingkat sekolah dasar hingga perguruan tinggi, dampak positif terhadap sikap siswa, penghematan waktu, dan konsistensi hasil riset dalam berbagai studi [21].

Tujuan PBK adalah membantu guru menyampaikan materi agar pembelajaran berlangsung efektif dan mencapai tujuan yang diharapkan. Dengan PBK, siswa diharapkan lebih mudah memahami materi pelajaran dan menjadi mandiri dalam belajar [22]. Pembelajaran berbasis komputer menggunakan perangkat lunak untuk mengajarkan materi secara individual dan interaktif. Peran guru berubah menjadi fasilitator, bukan sumber pengetahuan utama [20].

PBK didukung oleh teori *behaviouristic*, psikologi kognitif, dan konstruktivisme, yang menekankan pada pencapaian tiga ranah dalam pembelajaran: kognitif (pemahaman), psikomotor (keterampilan), dan afektif (sikap). Ketiga ranah ini harus dicapai oleh setiap individu dalam proses pembelajaran [20].

### **2.3.3. Multimedia Pembelajaran Interaktif**

Multimedia Pembelajaran Interaktif (MPI) merupakan kombinasi dari teks, gambar, grafik, suara, video, dan animasi yang dikendalikan melalui komputer dan memiliki *feedback* atau timbal balik kepada pengguna, memungkinkan siswa untuk aktif berinteraksi [12]. MPI dirancang untuk menciptakan hubungan dua arah yang merangsang pikiran, perasaan, perhatian, dan kemauan belajar siswa, sehingga memfasilitasi proses belajar yang efektif [23]. Teknologi multimedia interaktif memiliki tujuan utama untuk mendukung proses pembelajaran [10]. Beberapa model multimedia dalam konteks pembelajaran mencakup media presentasi, pembelajaran berbasis komputer, televisi dan video, 3D dan animasi, *e-learning*, *Learning Management System (LMS)*, dan *mobile learning* [8]. Karakteristik utama multimedia interaktif adalah interaksi aktif siswa dengan media, bukan hanya sekadar memperhatikan objek atau materi pembelajaran [8].

## **2.4. Alat Bantu Analisis dan Perancangan**

### **2.4.1. Unified Modeling Language (UML)**

UML (*Unified Modeling Language*) adalah salah satu dari standar bahasa yang banyak digunakan di dunia industri untuk mendefinisikan kebutuhan, persyaratan, analisis, desain, dan pendeskripsian arsitektur dalam pengembangan

sistem dengan pendekatan berorientasi objek. Karena UML biasa digunakan dalam pendekatan berorientasi objek, maka cukup sering implementasi yang dilakukan setelah perancangan menggunakan bahasa seperti PHP [24]. Dalam penelitian ini diagram UML yang akan digunakan adalah *use case diagram* dan *activity diagram*. UML muncul sebagai respons terhadap kebutuhan untuk pemodelan visual yang ditujukan untuk menggambarkan, membangun, dan mendokumentasikan sistem perangkat lunak. UML berfungsi sebagai bahasa visual untuk pemodelan dan berkomunikasi tentang suatu sistem dengan memanfaatkan diagram dan teks pendukung [25].

#### **2.4.1.1. Use Case Diagram**

Usecase diagram adalah sesuatu yang penting untuk memvisualisasikan, dan mendokumentasikan kebutuhan perilaku sistem [26]. Dalam *use case diagram* tujuan utama yang harus terpenuhi adalah mengidentifikasi setiap aktor yang ada dalam sistem, dan *use case* apa saja yang dapat mereka lakukan. Tanpa mempedulikan bagaimana sistem melakukan *use case* tersebut. Diagram *use case* mengilustrasikan persyaratan sistem dari perspektif pengguna, menampilkan hubungan antara aktor dan *use case* dalam struktur sistem tersebut [27].

#### **2.4.1.2. Scenario Use Case**

Setelah Usecase diagram, sudah menjadi standar untuk diikuti Usecase scenario, walaupun biasanya banyaknya *usecase* dan *scenario* itu sama, namun dalam kasus di mana menggambarkan seluruh *usecase* dengan jenis yang sama terasa *redundant* maka Usecase dapat dibuat menjadi penggambaran umum, atau

rangkuman beberapa skenario, dan dalam Usecase scenario barulah seluruh skenario yang ada kembali diturunkan dan dijelaskan secara detail prosesnya [28].

#### **2.4.1.3. Activity Diagram**

Diagram aktivitas atau *Activity Diagram* yang digunakan untuk menggambarkan *workflow* (alur kerja) atau aktivitas dari sebuah sistem atau proses bisnis atau menu yang ada di perangkat lunak [29], atau lebih jelasnya adalah untuk memodelkan secara visual apa yang telah dirancang dalam *Usecase scenario*.

#### **2.4.2. Storyboard**

Storyboard adalah alat penting dalam proses pengembangan multimedia yang digunakan untuk merencanakan, mengorganisir, dan merancang visualisasi awal dari berbagai jenis proyek media, termasuk animasi, film, teater, komik, bisnis, dan media interaktif seperti situs web, *games* dan aplikasi. Storyboard biasa berbentuk kotak yang berisi serangkaian sketsa yang menggambarkan urutan alur cerita. Storyboard membantu menggambarkan alur cerita, adegan, interaksi, dan elemen visual lainnya dalam urutan yang logis dan terstruktur [30].

Dalam konteks pengembangan aplikasi, storyboard digunakan untuk merancang antarmuka pengguna, navigasi, dan elemen interaktif lainnya yang memungkinkan pengguna untuk berinteraksi dengan aplikasi dengan mudah dan efisien. Storyboard juga membantu mengkomunikasikan ide dan konsep kepada tim pengembang, memastikan bahwa semua anggota tim memiliki pemahaman yang sama tentang tujuan dan hasil yang diharapkan [31].

Proses pembuatan storyboard melibatkan beberapa langkah, seperti mencatat poin-poin penting, ide, dan konsep yang akan ditampilkan; membuat sketsa kasar

visual dalam semua *frame*; menampilkan adegan utama secara visual; dan merancang storyboard menggunakan kertas dengan coretan dan tulisan manual atau menggunakan perangkat lunak [31].

## 2.5. *Augmented Reality (AR)*

*Augmented Reality (AR)* adalah teknologi yang mengintegrasikan lingkungan dunia nyata dengan elemen atau objek tiga dimensi dari dunia maya secara *real-time* dan terstruktur, sehingga dapat mengatasi keterbatasan objektif [32]. AR bekerja dengan menambahkan lapisan informasi grafis dan suara virtual pada tampilan dunia nyata [33]. Teknologi ini menggabungkan konten yang dibuat melalui komputer, seperti teks, gambar, dan video, dengan pengambilan gambar dunia nyata dalam waktu nyata [33]. AR mencirikan dirinya dengan tiga atribut utama: beroperasi dalam dimensi tiga, menggabungkan dunia nyata dan maya, serta berinteraksi secara *real-time* [34].

AR dalam penelitian ini akan mengimplementasikan konsep *marker-based tracking*, *Marker-based tracking* adalah metode dalam teknologi AR yang menggunakan penanda (*marker*) atau yang lebih dikenal sebagai *image target* dua dimensi untuk mengenali dan mengidentifikasi pola. Metode ini memungkinkan objek virtual muncul dalam lingkungan nyata melalui pengenalan pola *image target* oleh kamera atau *webcam* yang tersambung dengan komputer. *Marker based tracking* fokus pada pengembangan *image target* yang cocok untuk pemindaian oleh kamera guna menentukan lokasi kemunculan objek AR [35].

## 2.6. *Augmented Reality Book (AR Book)*

*AR Book* atau *Magic Book*, adalah sebuah konsep implementasi teknologi AR dengan *marker-based tracking* di mana sebuah buku, diisi dengan elemen-elemen virtual yang dapat diakses dari tiap halamannya melalui sebuah sistem AR, sehingga memberikan pilihan terhadap pembaca terhadap pengalaman yang lebih menarik dalam penggunaan buku yang dimilikinya selain hanya untuk dibaca [36].

## 2.7. Unity3D

Unity3D merupakan perangkat lunak pengembang permainan (*game engine*) yang diciptakan oleh Unity Technologies dan banyak diterapkan dalam bidang industri permainan [37]. Perangkat lunak ini menyediakan fitur *authoring multiplatform* yang kompatibel dengan beragam termasuk Web, Windows, Mac, Android, iOS, Xbox, PlayStation, dan Wii [38]. Unity mendukung pengembangan permainan 2D dan 3D, dengan penekanan lebih kuat pada aspek 3D. Selain itu, Unity mengizinkan penggunaan beragam bahasa pemrograman seperti JavaScript, C#, dan BooScript, walaupun pengembang umumnya lebih sering menggunakan JavaScript dan C#. Fokus utama perangkat lunak Unity terletak pada desain dan tampilan visual, lebih daripada pada pemrograman itu sendiri [39].

## 2.8. C#

C# (C sharp) adalah bahasa pemrograman berorientasi objek yang dikembangkan oleh Microsoft sebagai bagian dari inisiatif .NET Framework. Bahasa ini merupakan gabungan kuat antara C++ dan Java, dengan mempengaruhi dan menyederhanakan fitur-fitur dari bahasa pemrograman lain seperti Delphi dan Visual Basic [40]. C# menjadi bagian dari platform Microsoft .NET Framework,

yang terdiri dari lingkungan untuk pengembangan dan pelaksanaan program yang ditulis dalam bahasa C# atau bahasa lain yang kompatibel dengan .NET [41]. Dikembangkan di bawah kepemimpinan Anders Hejlsberg, C# menawarkan produktivitas, fleksibilitas, dan kemudahan dari bahasa pemrograman [41].

## **2.9. Vuforia**

Vuforia adalah *Augmented Reality Software Development Kit* (SDK) yang dikembangkan oleh Qualcomm. SDK ini memungkinkan pembuatan aplikasi Augmented Reality (AR) [42]. Vuforia dapat digabungkan dengan Unity melalui Vuforia AR Extension for Unity. SDK ini menggunakan teknologi *computer vision* untuk mengenali dan melacak gambar planar dan objek 3D sederhana secara *real-time* [43]. Vuforia memanfaatkan kamera pada perangkat *mobile* sebagai perangkat masukan untuk mengenali penanda tertentu, sehingga pada layar dapat ditampilkan perpaduan antara dunia nyata dan dunia virtual yang dibuat oleh aplikasi. Dengan Vuforia, pengembang dapat menciptakan berbagai konten AR seperti aplikasi, *game*, iklan, dan presentasi menggunakan antarmuka pemrograman (API) yang tersedia dalam C++, Java, Objective-C, dan bahasa .NET [44].

## **2.10. Cloud Recognition**

*Cloud Recognition* adalah layanan *image recognition* yang memungkinkan pengembang untuk menjadi *host* dan mengelola *image target* dan melakukan *image recognition* secara *online* [45]. *Cloud Recognition* memungkinkan penyimpanan *metadata*, yang berisi informasi tentang data, bentuk data, dan cara mendapatkan data tersebut [7]. Layanan ini memungkinkan efisiensi dalam mengelola *image*

*target* tanpa menggabungkannya dengan aplikasi, serta memudahkan perubahan informasi melalui pengeditan *metadata* [46].

Saat aplikasi dijalankan, sistem akan melakukan pencocokan *metadata* dari *image target* yang dideteksi dengan *metadata image target* pada *cloud database*, lalu memanggil model 3D yang sesuai dengan *image target* dan *metadata* tersebut [47]. Jenis algoritma yang digunakan dalam proses *recognition* sendiri tidak dipublikasikan oleh vuforia, namun dalam dokumentasi resmi Vuforia, cara kerjanya seperti ini, saat *Image Target* diunggah ke *cloud database* vuforia, sistem akan mengekstrak fitur-fitur dari gambar tersebut berupa sudut dan sisi pada gambar, banyaknya fitur yang teridentifikasi akan menentukan kualitas dari *image target*. Saat kamera diarahkan kepada suatu gambar, sistem akan membandingkan fitur yang didapatkan dari gambar yang berasal dari kamera dengan fitur dari *image target* yang telah tersimpan di *cloud*, jika fiturnya mirip maka *recognition* berhasil dilakukan.

## **2.11. PHP**

PHP (*Hypertext Preprocessor*) adalah bahasa pemrograman *open source* yang dirancang khusus untuk pengembangan web dan dapat ditanamkan dalam dokumen HTML. PHP termasuk dalam kategori bahasa skrip *server-side*, yang berarti bahwa pemrosesan data dan logika program dilakukan pada sisi *server*, dan hasilnya dikirim ke klien dalam bentuk kode HTML yang siap ditampilkan oleh browser web [48].

PHP dapat menggabungkan berbagai fitur pemrograman seperti yang ada dalam bahasa pemrograman lain seperti C, Java, dan Perl, sehingga mudah untuk

dipelajari dan diadaptasi oleh pengembang. Bahasa ini sangat cocok untuk mengolah data dan mengirimkannya kembali ke browser web melalui kode HTML, membuat *website* menjadi lebih interaktif dan dinamis. PHP bekerja dalam lingkungan web *server*, dan skrip PHP harus tersimpan dan dieksekusi dalam *server* tersebut [49].

### 2.12. Laravel

Laravel adalah sebuah *framework* berbasis PHP (*Hypertext Preprocessor*) yang dirancang untuk memudahkan proses pengembangan aplikasi web. *Framework* ini menggunakan konsep *Model View Controller* (MVC) [50], yang memungkinkan pemisahan logika dan tampilan dalam pengembangan aplikasi. Laravel pertama kali dirilis pada 5 Juni 2011 oleh Taylor Otwell. Laravel adalah proyek *open source* yang didistribusikan di bawah lisensi MIT dan menggunakan GitHub sebagai platform untuk berbagi kode [51].

Laravel menarik perhatian banyak developer dari seluruh dunia karena kemudahan penggunaan dan dokumentasi yang lengkap. Beberapa fitur unggulan yang ditawarkan Laravel meliputi *template engine*, *routing*, dan *modularity*. *Template engine* memudahkan *developer* dalam menyusun tampilan aplikasi, *routing* membantu dalam mengatur aliran data antara komponen, dan *modularity* memungkinkan developer untuk membagi aplikasi menjadi modul-modul yang lebih kecil dan mudah dikelola [52].

### 2.13. MySQL

MySQL, yang merupakan produk dari perusahaan Swedia, MySQL AB, adalah sistem manajemen *database* relasional (RDBMS). MySQL sering

digunakan dalam pengembangan aplikasi web karena kemudahannya integrasinya dengan PHP. yang sama dengan PHP, membuatnya sangat ramah pengguna. Keunggulan dari MySQL adalah lisensinya yang berbasis *open source*, atau *General Public License (GPL)*. Kelebihan lainnya, MySQL mampu mendukung banyak *database*, hingga melebihi 50 juta baris dalam satu tabel [53].

#### **2.14. API (*Application Programming Interface*)**

API (*Application Programming Interface*) merupakan konsep penting yang memungkinkan aplikasi berkomunikasi dan berbagi data dengan aplikasi lain tanpa mengubah struktur kode utama atau *database* sistem [54]. API memfasilitasi pengembangan aplikasi yang lebih cepat dan efisien dengan menyediakan fungsi yang terpisah, sehingga pengembang tidak perlu merancang fitur yang serupa [55].

#### **2.15. Storeel Smart Kit**

Storeel Smart Kit adalah buku yang berisi prinsip-prinsip pembelajaran Islam, etika, dan perilaku sehari-hari dalam Islam yang mudah dipahami oleh anak-anak. Buku ini dilengkapi dengan ilustrasi yang menarik dan aktivitas yang menyenangkan untuk mempermudah anak-anak dalam memahami materi yang disajikan [56].