

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 *E-modul*

Pengembangan pembelajaran adalah hal yang penting dalam pendidikan. Pada revolusi industri 4.0 teknologi memiliki peranan yang cukup penting untuk mewujudkan sistem belajar yang inovatif dan modern yaitu dengan adanya e-learning merupakan salah satu wujud dari kemajuan teknologi pendidikan. Salah satu media yang cocok digunakan saat dilaksanakannya pembelajaran jarak jauh adalah *e-modul* yaitu modul dengan bentuk fisik yang berbeda dengan modul cetak, komponen modul cetak diolah sedemikian rupa sehingga bertransformasi menjadi bentuk elektronik. (Nita, 2020)

Penggunaan *e-modul* menjadikan siswa tertarik dalam proses belajar, sebab dapat diakses kapanpun dan kondisi dimanapun didukung dengan alat yang memadai, dan tidak menyulitkan siswa, guru juga mudah untuk melaksanakan kegiatan pengajaran walaupun berbeda tempat dengan peserta didik. *E-modul* dijadikan sebagai sarana dalam pembelajaran yang mencakup materi, metode, dan disediakan pula evaluasi pembelajaran yang dirancang praktis sehingga menarik minat belajar siswa. (Hutapean, 2019)

2.2 *Mata Kuliah Peminatan Mobile technology*

Mobile technology adalah jenis teknologi di mana pengguna menggunakan telepon seluler untuk melakukan tugas-tugas yang berhubungan dengan komunikasi, seperti berkomunikasi dengan teman, kerabat, dan lain-lain. Digunakan untuk mengirim data dari satu sistem ke sistem lainnya. Berikut beberapa keunggulan dari *mobile technology* : 1) Menyediakan komunikasi dan Informasi kapan saja dan dimana saja, 2) Tidak harus terpaku di satu tempat karena keterbatasan kabel, 3) Pengguna dapat mengakses Internet dari perangkat Mobile.

Institut Informatika dan Bisnis Darmajaya memiliki beberapa pilihan peminatan salah satunya adalah *Mobile technology* yang mana pada semester 4 sudah dapat

memilih mata kuliah yang berhubungan dengan pilihan tersebut. Berikut adalah tabel mata kuliah dari peminatan *Mobile technology*

Tabel 2. 1 Distribusi Mata Kuliah Peminatan *Mobile technology*

No.	Mata kuliah	Total sks	semester
1	Mobile programming	4	Semester 4
2	Mobile technology dan IoT	4	Semester 5
3	Mobile Security	4	Semester 5
4	Advance Mobile Programming	4	Semester 5
5	Mobile Game	4	Semester 6
6	Distributed System	4	Semester 6
7	Mobile Architecture	4	Semester 6
8	Wireless and Mobile Communication	4	Semester 7
9	Mobile and Digital Forensic	4	Semester 7

2.3 Algoritma (*Fisher Yates Shuffle*)

Fisher-Yates shuffle (dinamai penemu Ronald Fisher dan Frank Yates). Algoritma ini, juga dikenal sebagai *Knuth Shuffle* (setelah Donald Knuth), adalah sebuah algoritma yang digunakan untuk secara acak mengubah urutan data input yang diberikan untuk menghasilkan permutasi acak dari kumpulan data yang terbatas. Sebaliknya, varian pengacakan Fisher-Yates yang dikenal sebagai algoritma Sottolo dapat digunakan untuk menghasilkan siklus acak dengan panjang n. Proses pengocokan *Fisher-Yates* dasar mirip dengan mengambil tiket bernomor acak di dalam taxi atau mengambil kartu dalam permainan.

Algoritma pengacakan *Fisher Yates* adalah Algoritma pengocokan yang lebih baik dan lebih baik untuk mengacak angka tanpa menghabiskan banyak waktu pengocokan. Algoritma acak Fisher Yates mencakup dua metode: asli dan modern. Meskipun peneliti lain telah mengatakan bahwa pertanyaan yang dihasilkan berbeda dan ada berbagai jenis pengacakan atau algoritma pengacakan untuk memberikan teknik pengacakan sedemikian rupa sehingga dapat dihasilkan tanpa

pengulangan atau duplikasi, algoritma pengacakan adalah algoritma *Fisher-Yates shuffle*.

Algoritma *Fisher-Yates* dipilih karena dianggap sebagai metode pengacakan yang lebih baik atau cocok untuk pengacakan numerik, memiliki waktu eksekusi yang lebih cepat, dan waktu implementasi pengacakan yang lebih sedikit. Namun, ketika mengembangkan *e-modul* ini, algoritma ini diimplementasikan menggunakan metode mutakhir. Metode modern dipilih karena secara khusus digunakan untuk pengacakan dalam sistem komputer, karena hasil pengacakan bisa lebih bervariasi. Imam dkk (2016) dalam menyatakan bahwa metode *Fisher Yates* secara umum adalah:

1. Tuliskan angka dari 1 sampai n
2. Isi nilai k dengan bilangan acak antara 0 hingga i+1 bulatkan kebawah
3. Hitung dari *low end*, gantikan nilai k dan tuliskan di tempat lain
4. Ulangi dari langkah 2 sampai semua nomor digantikan
5. Urutan angka yang tertulis di langkah 3 sekarang permutasi acak dari nomor asli.
6. Dalam versi modern yang digunakan saat ini, angka yang dipilih tidak dicoret, tempatnya ditukar dengan angka terakhir dari nol yang dipilih. Berikut adalah contoh kerja dari versi modern. *Range* adalah urutan bilangan yang tidak dipilih, *roll* adalah bilangan acak yang dipilih, *scratch* adalah daftar bilangan yang tidak dipilih, *result* adalah hasil permutasi yang akan didapatkan.

Tabel 2. 2 Contoh Perhitungan Algoritma *Fisher Yates Shuffle*

Range (M)	Roll (N)	Scratch	Result
		12345	
1-5	3	12 5 4	3
1-4	1	4 25	3 1
1-3	2	2 5	3 1 2
1-2	2	4	3 1 2 5
		Hasil Pengacakan	4 3 1 2 5

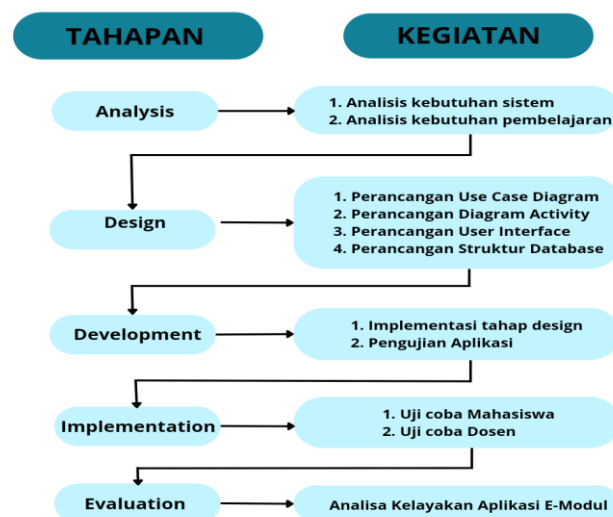
(Sumber: (Ekojono, et al., 2018))

Pengacakan adalah sangat penting untuk banyak website. Tampaknya sederhana, tetapi jika tidak dilakukan dengan benar, pengacakan dapat berdampak negatif pada website. Untuk itu diperlukan algoritma yang baik terutama dalam hal keacakan. Dalam hal ini pengacakan menggunakan algoritma Fisher-Yates dapat dijadikan standar untuk diterapkan pada website yang menggunakan metode pengacakan.

2.4 Metode Perangkat Lunak

2.4.1 Model Pengembangan *Research & Development R&D*

Model proses perangkat lunak adalah representasi dari proses pengembangan perangkat lunak. Setiap model proses perangkat lunak dapat menggambarkan proses dari sudut pandang tertentu dan dengan demikian memberikan informasi tentang proses yang sedang dijalankan. Model proses pengembangan modul elektronik dibuat dengan menggunakan model *Research and Development* dengan model ADDIE. Model ADDIE sendiri memiliki arti sebagai desain atau model pembelajaran yang dapat mengembangkan proses sains. Pada model ini terdapat 5 tahapan yang dilakukan yaitu *Analysis* (Analisis), *Design* (desain), *Development* (pengembangan), *Implementation* (implementasi), dan *Evaluation* (evaluasi). Tahapan dari model pengembangan perangkat lunak ini dapat dilihat pada gambar 2.1



Gambar 2. 1 Metode Pengembangan *Research and Development* (Pressman, 2010).

Tahap-tahap dari model pengembangan *Research and Development* yaitu:

a. *Analysis* (analisis)

Analisis adalah teknik menganalisis pengembangan produk (model, metode, media, bahan ajar) baru dan menganalisis kelayakan serta syarat-syarat pengembangan produk.

b. *Design* (desain/perancangan)

Desain adalah proses sistematis yang dimulai dari merancang konsep dan konten di dalam produk tersebut

c. *Development* (Pengembangan)

Development (pengembangan) adalah kegiatan realisasi rancangan produk yang sebelumnya telah dibuat.

d. *Implementation* (implementasi)

Implementasi adalah kegiatan untuk memperoleh umpan balik terhadap produk yang dibuat/dikembangkan..



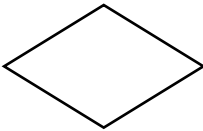

e. *Evaluation* (Evaluasi)

Evaluasi adalah tahap akhir atau tahap untuk mengukur kelayakan dari suatu produk yang sudah dibuat.

2.5 Flowchart

Flowchart adalah sebuah diagram yang menjelaskan alur proses dari dalam sebuah program. Dalam membangun sebuah program, *flowchart* berperan penting untuk menerjemahkan proses berjalannya sebuah program agar lebih mudah untuk dipahami. Adapun penjelasan terkait simbol-simbol yang digunakan pada *flowchart* dapat dilihat pada tabel 2.3

Tabel 2. 3 Simbol-simbol *Flowchart*

No.	Symbol	Keterangan
1		<i>Terminator</i> : symbol yang menyatakan awal/akhir suatu program.
2		<i>Procces</i> : symbol yang menyatakan suatu proses yang dilakukan computer.
3		<i>Decision</i> : symbol yang menunjukan kondisi tertentu yang akan menghasilkan dua kemungkinan jawaban, yaitu ya dan tidak.
4		<i>Flow</i> : symbol yang digunakan untuk menggabungkan antara symbol yang satu dengan symbol yang lain. Symbol ini disebut juga dengan <i>connecting line</i>

2.6 Unified Modeling Language (UML)

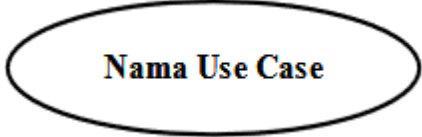
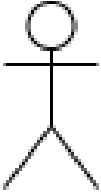

Unified Modeling Language (UML) adalah salah satu standar bahasa yang banyak digunakan di dunia industri untuk mendefinisikan requirement, membuat analisis dan desain, serta menggambarkan arsitektur dalam pemograman berorientasi objek (Maarif & Mulya, 2020). UML muncul karena adanya kebutuhan pemodelan visual untuk men-spesifikasikan, menggambarkan, membangun, dan dokumentasi dari sistem perangkat lunak. Penggunaan UML tidak terbatas pada metodologi tertentu, meskipun pada kenyataannya UML paling banyak digunakan pada metodologi berorientasi objek

2.6.1 Use Case Diagram

Use Case diagram merupakan pemodelan untuk kegiatan pada sistem yang akan dibuat (Yuliana & Yulmaini, 2016). Use Case diagram merupakan deskripsi peringkat tinggi bagaimana perangkat lunak (website) akan digunakan oleh penggunanya (Arfida & Wibowo, 2018). Use Case Diagram memiliki fungsi yaitu menentukan fitur apa yang harus disediakan oleh sistem dan mendeklarasikan fungsi tersebut dari sudut pandang pengguna sistem.

Adapun penjelasan terkait simbol-simbol yang digunakan pada use case diagram dapat dilihat pada tabel 2.4 :


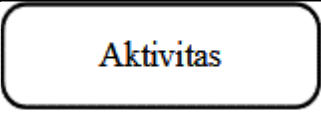


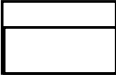
Tabel 2. 4 Use Case Diagram

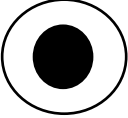
No.	Symbol	Keterangan
1		<i>Use Case:</i> Fungsionalitas yang disediakan sistem sebagai unit-unit yang saling bertukar pesan antar unit atau aktor, biasanya dinyatakan dengan menggunakan kata kerja diawal frase nama use case
2	 <p>Actor</p>	<i>Aktor:</i> Seseorang yang berinteraksi dengan sistem informasi yang akan dibuat diluar sistem informasi yang akan dibuat itu sendiri. Terkadang simbol aktor tidak selalu diartikan sebagai seseorang melainkan dapat berupa sebuah nama benda, perangkat, dan sistem
3		<i>Generalization:</i> Hubungan generalisasi dan spesialisasi (umum- khusus) antara dua buah use case dimana fungsi yang satu adalah fungsi yang lebih umum dari lainnya

2.6.2 Activity Diagram

Activity Diagram menggambarkan rangkaian aliran dari aktivitas yang digunakan untuk menjelaskan aktivitas yang dibentuk dalam suatu operasi. Pada sistem ini, activity diagram menunjukkan aktifitas sistem dalam bentuk kumpulan aksi-aksi, bagaimana masing-masing aksi tersebut dimulai, keputusan yang mungkin terjadi hingga berakhirnya aksi (Maarif & Mulya, 2020). Activity diagram menggambarkan aliran kerja (workflow) atau aktivitas dari sebuah sistem bukan apa yang dilakukan aktor, melainkan apa yang dilakukan oleh sistem (Rosa A. S & Shalahuddin, 2015). Adapun penjelasan terkait simbol-simbol yang digunakan pada *activity diagram* dapat dilihat pada tabel 2.5

Tabel 2. 5 Activity Diagram

No.	Symbol	Keterangan
1		Status awal aktif sistem (Initial): Merupakan sebuah diagram aktivasi memiliki sebuah status awal.
2		Aktivitas yang dilakukan sistem, aktivitas biasanya diawal dengan sebuah kata kerja.
3		Percabangan (Decision): asosiasi percabangan dimana jika ada pilihan aktivitas lebih dari satu.
4		Penggabungan (Join): asosiasi penggabungan dimana lebih dari satu aktivitas digabungkan menjadi satu.
5		Swimlane: Memisahkan organisasi bisnis yang bertanggung jawab terhadap sebuah aktivitas yang terjadi

6		Status akhir yang dilakukan sistem (Final): Merupakan sebuah diagram aktivitas yang memiliki sebuah status akhir.
---	---	---

2.7 Penelitian Terdahulu

Penelitian ini terinspirasi dan mereferensi penelitian-penelitian terkait.

Tabel 2. 6 Penelitian Terdahulu

No	Identitas Jurnal	Metode	Pengujian	Hasil
1	<p><i>E-modul</i> Berbasis Android sebagai Pendukung Pembelajaran Daring dan Upaya untuk Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik (Dewi Masruroh dan Yuli Agustina, 2021)</p>	<p>Menggunakan metode <i>Research and Development</i> yang berupa data kualitatif dan data kuantitatif.</p>	<p>Teknik analisis menggunakan uji validitas dan uji independent sample t-test. Teknik analisis data selanjutnya ialah uji independent sample t-test dan perolehan data diuji dengan bantuan IBM SPSS <i>Statistic</i> v.23.</p>	<p>Dalam penelitian dan pengembangan ini menghasilkan produk berupa <i>E-modul</i> berbasis Android pada Mata pelajaran Administrasi Umum untuk semester genap kelas X OTKP. <i>E-modul</i> yang dikembangkan memiliki kapasitas penyimpanan yang rendah yaitu 8,5 MB dan dapat diakses secara <i>online</i> melalui <i>smartphone</i> dengan</p>

				sistem operasi android.
2	Pengembangan Modul Elektronik (<i>e-modul</i>) Interaktif Pada Mata Pelajaran Kimia Kelas XI IPA SMA (Nita Sunarya H dan Ali Muhtadi, 2020)	Metode dalam penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan <i>Research and Development</i> .	Menggunakan validasi ahli media dan materi. Teknik analisis data untuk mengetahui keefektifan penggunaan <i>e-modul</i> dengan melihat nilai <i>gain skor</i> .	Hasil penelitian adalah berupa produk <i>e-modul</i> interaktif pada mata pelajaran kimia kelas XI IPA SMA pada mata pelajaran kimia dihasilkan berupa modul elektronik (<i>e-modul</i>) materi kimia asam basa, disajikan dalam kepingan <i>Compact Disk (CD)</i> yang dapat digunakan sebagai sumber belajar baik secara mandiri maupun dalam proses pembelajaran didalam kelas.
	Pengembangan <i>E-modul</i> Berbasis Digital <i>Flipbook</i> untuk Mempermudah Pembelajaran Jarak	Penelitian ini menggunakan model penelitian 4D.	Pengujian dilakukan dengan menguji keterbacaan <i>e-modul</i> dengan menghitung	<i>E-modul</i> berbasis digital flipbook layak secara teoritis dengan hasil validasi sebesar 0,91 termasuk

	Jauh di SMA (Kalimatus Sa'diyah, 2021)		jumlah susku kata.	kategori valid dan layak secara empiris dengan hasil uji keterbacaan berada di level 10 yang sesuai dengan kelas 10 serta respon peserta didik mendapat nilai rata-rata sebesar 82% pada pernyataan positif termasuk kategori sangat valid dan pada pernyataan negatif mendapat nilai rata-rata 39% yang termasuk kategori kurang valid.
3	Pengembangan <i>e-modul</i> IPA Berbasis <i>Problem Based Learning</i> untuk Meningkatkan Literasi Sains Siswa	Metode yang digunakan adalah model pengembangan ADDIE.	Melalui validasi ahli, uji coba terbatas dan revisi hasil validasi ahli maupun uji coba terbatas.	Dihasilkan bahwa <i>e-modul</i> IPA berbasis problem-based learning layak digunakan dari segi materi maupun media dengan kategori sangat baik.

4	Pengembangan <i>e-modul</i> Interaktif Berbasis Android pada Mata Kuliah Strategi Belajar Mengajar (Ricu Sidiq dan Najuah, 2020)	Metode yang digunakan adalah metode R&D.	Pengujian dilakukan dengan uji media dan materi.	<i>E-modul</i> interaktif berbasis Android yang dikembangkan sudah efektif digunakan untuk meningkatkan hasil belajar mahasiswa dalam proses pembelajaran. Hal ini dapat dilihat dari analisis hasil belajar mahasiswa dengan menggunakan media pembelajaran berbasis Android lebih efisien, dimana diperoleh nilai posttest lebih besar dibanding pretest.
5	Pengembangan <i>e-modul</i> Pembelajaran Interaktif Berbasis <i>Flip PDF Corporate Edition</i> Pada Mata Kuliah	Metode yang digunakan adalah <i>Research and Development</i> .	Pengujian melalui validasi ahli media dan ahli materi.	<i>E-modul</i> pembelajaran interaktif berbasis <i>Flip PDF Corporate Edition</i> yang dikembangkan sudah efektif

	Manajemen Diklat (Zinnurain, 2021)			digunakan untuk meningkatkan hasil belajar mahasiswa dalam proses pembelajaran. Hal ini dapat dilihat dari analisis hasil belajar mahasiswa dengan menggunakan <i>E-modul</i> pembelajaran interaktif berbasis <i>Flip PDF Corporate Edition</i> lebih efisien, dimana diperoleh nilai posttest lebih besar dibanding pretest.
6	Pengembangan <i>e-modul</i> Interaktif Materi Sistem Bilangan Untuk Mendukung Pembelajaran Siswa Sekolah Menengah Kejuruan (Abd Rohman, Mustaji	Model pengembangan menggunakan <i>dick and Carey</i> .	Pengujian dilakukan dengan 3 tenaga ahli yakni dokter, megister dan teman sejawat.	Pada produk <i>e-modul</i> terdapat berbagai keunikan tersendiri, sehingga ketertarikan dan keingintahuan siswa dapat dirangsang untuk keberhasilan ketercapaian

	dan A. Noor Fatirul, 2021)			pembelajaran, diantaranya yaitu adanya panduan cara menggunakan, terdapat tujuan dari pembelajaran setelah mempelajari <i>e-modul</i> interaktif, materi disajikan secara interaktif karena terdapat video, audio, dan animasi, serta ada evaluasi pembelajaran berupa latihan dan tes formatif yang dilakukan secara interaktif sehingga siswa dapat mengetahui hasil setelah mempelajari materi tersebut.
7	Pengembangan Bahan Ajar <i>e-modul</i> Interaktif pada Materi Rangka Batang di	Metode yang digunakan adalah <i>Research and Development</i> .	Validasi dilakukan dengan ahli media dan materi serta validasi	Kelayakan perangkat pembelajaran dan bahan ajar yang dipakai dalam kegiatan penelitian

	SMK Negeri 5 Surabaya		kelayakan bahan ajar.	ini diketahui dari hasil validasi yang dikoreksi oleh 2 validator yaitu Dosen Teknik Sipil Universitas Negeri Surabaya dan Guru SMKN 5 Surabaya. Perangkat pembelajaran yang telah divalidasi berupa silabus dan RPP, sedangkan untuk bahan ajarnya berupa <i>e- modul</i> interaktif.
--	--------------------------	--	--------------------------	--