

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Landasan Teori**

##### **2.1.1 Sistem Informasi**

###### 1. Pengertian Sistem

Dari definisi yang dijabarkan oleh Edhy Sutanta, sistem sendiri ialah gabungan dari beberapa hal ataupun elemen yang berkaitan antara satu dengan yang lain ataupun juga yang dapat dihubungkan dengan berbagai cara tertentu, yang selanjutnya menjadi suatu kesatuan bersama guna melaksanakan suatu tugas agar dapat tercapai suatu tujuan. Pada dasarnya sebuah sistem memiliki beberapa sifat tertentu, seperti: Komponen Sistem, Batasan Sistem, Lingkungan Luar Sistem, Penghubung Sistem, Masukan Sistem, Keluaran Sistem, Pengolahan Sistem dan Sasaran Sistem.

###### 2. Pengertian Sistem Informasi

Dari Robert A. Leitch dan K. Roscoe Davis, suatu sistem pada sebuah Perusahaan ataupun organisasi yang memasangkan antara kebutuhan pengerjaan suatu transaksi harian yang mendukung operasi, dan juga bersifat administratif dan strategi dari suatu Perusahaan ataupun organisasi, hal itu dapat disebut sistem informasi. Dalam kesatuan sistem informasi, laporan-laporan yang diperlukan terkait data dan capaian organisasi memungkinkan disajikan kepada pihak luar tertentu. Jadi dapat disimpulkan bahwa sistem informasi ialah suatu kumpulan data ataupun informasi secara terorganisir juga terdapat aturan bagaimana penggunaannya yang meliputi banyak hal dan bukan hanya sekedar penyajian informasi.

###### 3. Elemen Sistem Informasi

Sistem Informasi terdiri dari beberapa elemen, yaitu:

- a. Tujuan
- b. Masukan (*input*)
- c. Proses
- d. Keluaran (*output*)

## 2.1.2 Perancangan Perangkat Lunak

### 1. *Software Development Life Cycle (SLDC)*

*Software Development Life Cycle (SLDC)* pada rekayasa sistem juga rekayasa perangkat lunak (*software engineering*), dimaknai sebagai sebuah tahapan pada proses guna menjadikan suatu sistem ataupun bentuk dengan metodologinya yang dipergunakan selanjutnya agar dapat lebih dikembangkan kembali. SDLC juga menjadi desain yang dipakai untuk mengembangkan sebuah sistem perangkat lunak, yang terdiri dari beberapa tahapan, antara lain: perencanaan (*planning*), analisis (*analysis*), desain (*design*), implementasi (*implementation*), uji coba (*testing*) dan pengelolaan (*maintenance*).

### 2. *Rapid Application Development (RAD)*

*Rapid Application Development (RAD)* adalah salah satu metode SDLC yang berfokus pada pengembangan aplikasi secara cepat (*rapid*), melalui pendekatan proses pengulangan dan umpan balik secara berulang-ulang, proses ini melibatkan keterkaitan yang intens antara tim pengembang dan pengguna. RAD pertama kali dicetuskan oleh IBM pada tahun 1980 sampai 1990-an, ketika permintaan terhadap aplikasi semakin meningkat. Dengan banyaknya kebutuhan, orang-orang di dunia Teknologi Informasi (TI) harus mencari solusi untuk memenuhi permintaan tersebut. Metode ini merupakan cikal bakal *agile project management*, karena bisa mengikuti kecepatan bisnis yang terus berkembang dan juga kebutuhan pasar yang terus meningkat. Adapun tujuan dari RAD ini agar dapat mempersingkat waktu pada proses pengembangan perangkat lunak itu sendiri. Metode RAD berupaya bagaimana agar kendala yang ada dapat teratasi yaitu dapat mempercepat proses bisnis. Terdapat beberapa tahapan dalam RAD itu sendiri yang mengaitkan antara bagaimana cara menganalisa dan pengguna, antara lain: tahap penilaian, perancangan, dan penerapan. Menurut Kendall, berikut ini adalah penjelasan dari tahap-tahap pengembangan aplikasi menggunakan metode RAD:

Tabel 2. 1 Tahapan Metode RAD

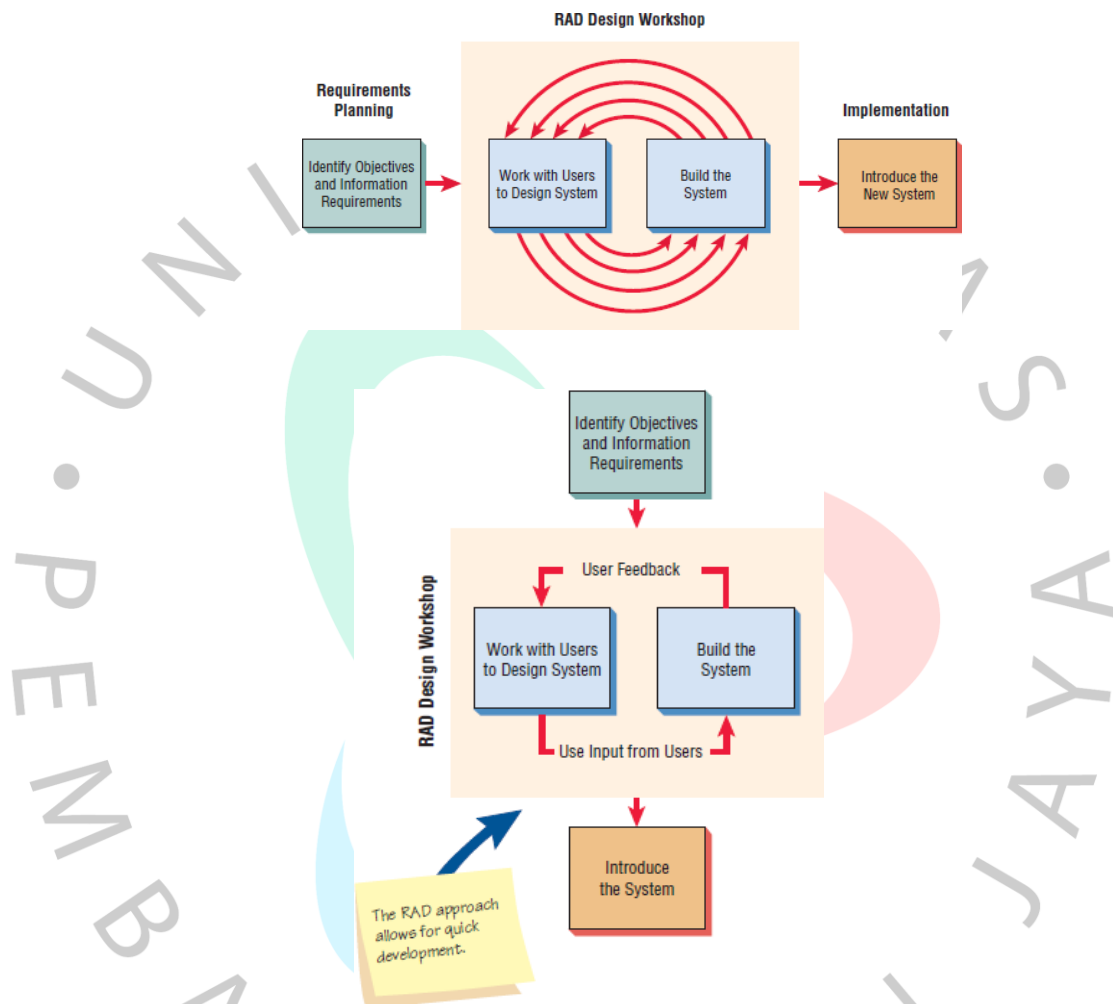
No.	Tahapan	Penjelasan
1.	<i>Requirements Planning</i> (Perencanaan Syarat-Syarat)	Merupakan tahapan identifikasi tujuan-tujuan aplikasi atau sistem dan syarat- syarat informasi yang dibutuhkan dari tujuan-tujuan tersebut. <i>Requirements Planning</i> dilaksanakan dalam bentuk pertemuan antara penganalis dan pengguna.
2.	<i>RAD Design Workshop</i> (Workshop Desain)	Merupakan perancangan dan perbaikan dari desain-desain perancangan perangkat lunak yang digambarkan dalam bentuk <i>workshop</i> . <i>RAD Design Workshop</i> merupakan pertemuan yang antara penganalisis sistem dan <i>software engineer</i> guna memaparkan pola kerja dari sistem yang dirancang kepada pengguna. Pada tahapan ini, pengguna merespon <i>prototype</i> yang telah dirancang dan penganalisis memperbaiki modul-modul yang dirancang berdasarkan <i>feedback</i> dari pengguna.
3.	<i>Instruction</i> (Konstruksi)	Merupakan tahapan eksekusi dalam bentuk pembuatan <i>script</i> program dan merupakan kelanjutan dari fase kedua. Pada fase ini juga ditunjukkan <i>platform</i> , <i>hardware</i> , dan <i>software</i> yang digunakan. Setiap desain yang dibuat pada fase sebelumnya, akan ditingkatkan dengan menggunakan perangkat dan pendekatan siklus RAD. Setelah terdapat fungsi baru, fungsi baru tersebut dielaborasi kepada pengguna untuk mendapatkan interaksi dan revisi. Setelahnya penganalisis akan melakukan perubahan dalam setiap desain aplikasi berdasarkan instruksi dari pengguna.
4.	<i>Implementation</i> (Implementasi)	Merupakan tahapan rancangan teknis dan non teknis dari hasil pertemuan, evaluasi, dan kesepakatan pada tahapan-tahapan sebelumnya. Penganalis dan <i>software engineer</i> bekerja sama pada tahapan <i>implementation</i> . Segera setelah aspek-aspek ini disetujui dan sistem-sistem dibangun dan disaring, sistem-sistem baru atau bagian dari sistem dilakukan pengujian dan kemudian diperkenalkan kepada organisasi.

(Sumber : *System Analysis and Design*, Kendall, 2006)

Rancangan RAD difokuskan pada siklus pengembangan yang bersifat simple dari model perangkat lunak yang dapat terus berkembang secara teratur. RAD merupakan kombinasi berbagai teknik struktural dengan teknik prototyping dan teknik pengembangan aplikasi konvensional untuk mempercepat pengembangan sistem.

Model RAD merupakan adaptasi dari siklus pengembangan perangkat lunak *waterfall* dalam versi “cepat”. Kemajuan yang pesat dicapai dengan menggunakan pendekatan konstruksi berbasis komponen. Setelah setiap persyaratan perangkat lunak dan batasan cakupan diidentifikasi dengan benar, proses RAD memungkinkan tim untuk membuat "sistem yang berfungsi penuh" dalam waktu yang sangat singkat. Ketika pada proses implementasinya metode RAD ini akan berproses secara penuh apabila tim perangkat lunak telah selesai menyimpulkan dan mendeskripsikan segala kebutuhan dan juga ruang lingkup pengembangan aplikasi dengan baik. Penerapan metode RAD sendiri menjadi tepat guna apabila suatu

pengembangan sistem memiliki tingkat kedinamisan yang baik, ketersediaan waktu juga keterbatasan anggaran biaya untuk pengembangan, diperlukan juga komunikasi yang dekat dengan perilaku personal pengguna agar cepat mendapatkan informasi yang terkini.



Gambar 2. 1 RAD Diagram Design Workshop Approach (Sumber : System Analysis and Design, Kendall, 2006)

### 2.1.3 Framework

#### 1. Framework

*Framework* adalah kerangka kerja dengan komponen-komponen dasar, tidak perlu merancang kode perindah atau fungsi dasar aplikasi yang akan dibuat. Di dalam *framework* terdapat banyak fungsi, salah satunya plugin. Terdapat dua basis *framework*, yaitu *framework* berbasis PHP dan *framework* berbasis CSS. Terdapat beberapa *framework* PHP, antara lain:

- a. *Laravel*
- b. *Code Igniter*
- c. *Zen Framework*
- d. *Fuel PHO*
- e. *Cake PHP*
- f. *Symfoni*

## 2. *Laravel*

Berdasarkan survei tahunan yang dilakukan *SitePoint*, *laravel* adalah salah satu *framework PHP* tersukses di tahun 2015. Framework ini diciptakan dengan fokus utama untuk menekan biaya pengembangan aplikasi dan pemeliharaan. *Laravel* memiliki sintaks yang ekspresif, jelas, bersih, fungsional, dan dapat menghemat waktu pengembangan perangkat lunak. *Laravel* dikembangkan pertama kali oleh *Taylor Otwell* pada Februari 2012. Dalam perjalanan 11 tahun pengembangannya, telah diluncurkan *Laravel* versi 10 yaitu pada Februari 2023. Untuk mengembangkab aplikasi dengan *Laravel* versi 10, perlu menginstall *PHP* versi 8.1.x.

Kelebihan menggunakan *framework* *Laravel*, antara lain

1. Mudah digunakan
2. Memiliki dokumentasi lengkap, sehingga akan mudah saat dipelajari
3. Skrip koding sederhana
4. Merupakan *opensource framework*, sehingga tidak memerlukan biaya
5. Menggunakan pola MVC, sehingga dapat membuat struktur kode yang lebih rapih.
6. Menggunakan *Blade Template* yang dapat memetakan template yang dimiliki dengan membaginya menjadi beberapa bagian.
7. Memiliki Fitur *Migration* yang memungkinkan untuk menyimpan struktur database yang dimiliki tanpa harus membuat ulang.
8. Memiliki fitur keamanan
9. Komunitas pengguna besar, sehingga dapat berbagi informasi dan pemecahan masalah saat menggunakan *Laravel*
10. Memiliki fitur-fitur lainnya, diantaranya: *schema builder*, *generator*

*Artisan CLI, Query Builder, Eloquent ORM (Object Relational Mapper), pembuatan Package dan bundle, dan lainnya.*

11. Untuk memulai membangun website dengan *Framework* Laravel, hanya diperlukan editor dan *webserver* yang telah terinstall PHP.

#### **2.1.4 Pengertian K3**

Pengertian K3 Menurut OHSAS 18001:2007 Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) adalah semua kondisi dan faktor yang dapat berdampak pada keselamatan dan kesehatan kerja tenaga kerja maupun orang lain (kontraktor, pemasok, pengunjung dan tamu) di tempat kerja.

#### **2.1.5 Bahan Kimia Berbahaya**

##### **1. Pengertian Bahan Kimia**

Definisi Bahan Kimia berdasarkan Pasal 1 Permenperin 22 / 2013

berbunyi sebagai berikut:

*“Bahan kimia adalah semua materi dalam bentuk cairan, padat atau gas, berupa unsur atau senyawa dalam bentuk tunggal atau campuran dan mempunyai sifat khusus.”*

##### **2. Pengertian Bahan Berbahaya**

Definisi Bahan Kimia berdasarkan Pasal 1 Permenaker 187 / 1999

berbunyi sebagai berikut:

*“Bahan Kimia Berbahaya adalah bahan kimia dalam bentuk tunggal atau campuran yang berdasarkan sifat kimia atau fisika dan atau toksikologi berbahaya terhadap tenaga kerja, instalasi dan lingkungan”*

##### **3. Sistem Harmonisasi Global tentang Klasifikasi dan Pelabelan Bahan Kimia**

Definisi Sistem Harmonisasi Global tentang Klasifikasi dan Pelabelan Bahan Kimia berdasarkan Pasal 1 Permenperin 22 / 2013 berbunyi sebagai berikut:

*“Sistem Harmonisasi Global tentang Klasifikasi dan Pelabelan Bahan Kimia (Globally Harmonized System of Classification and Labelling of Chemicals) selanjutnya disingkat GHS adalah suatu pendekatan umum dan logis yang terharmonisasi secara global untuk mendefinisikan dan mengklasifikasikan bahaya bahan kimia serta mengkomunikasikan informasi tersebut pada label dan Lembar Data Keselamatan Bahan / LDKB (Material Safety Data Sheet / MSDS).”*

## 2.1.6 Lembar Data Keselamatan

### 1. Pengertian

Menurut regulasi, yaitu Peraturan Menteri Perindustrian No. 23 Tahun 2013 (Permenperin 22 / 2013) yang mengatur tentang Perubahan Atas Peraturan Menteri Perindustrian No. 87 Tahun 2009 tentang Sistem Harmonisasi Global Klasifikasi dan Label pada Bahan Kimia, Klasifikasi dan Label pada Bahan Kimia Lembar Data Keselamatan (*Safety Data Sheet/SDS*) yang dapat disebut juga LDK ialah sebuah panduan yang berisi bagaimana informasi tentang bahan kimia termasuk sifat fisika kimia jenis bahaya yang dapat terjadi, bagaimana penanganan tindakan khusus bila dalam keadaan darurat juga tentunya informasi-informasi lain yang mungkin dibutuhkan nanti.

### ● 2. Ketentuan LDK berdasarkan standardisasi *United Nations GHS*

Berdasarkan *United Nations GHS Purple Book 8th Edition*, ketentuan LDK, meliputi:

- a. LDK harus memberikan informasi yang komprehensif tentang suatu zat atau campuran untuk digunakan dalam kerangka kerja manajemen pengendalian bahan kimia di tempat kerja.
- b. Baik pengusaha maupun pekerja menggunakannya sebagai sumber informasi tentang bahaya, termasuk bahaya lingkungan, dan untuk mendapatkan saran tentang tindakan pencegahan keselamatan. Informasi tersebut berfungsi sebagai sumber referensi untuk pengelolaan bahan kimia berbahaya di tempat kerja.

### 3. LDK meliputi keterangan tentang:

- a. Uraian mengenai identitas bahan dan perusahaan pembuat/distributor/importir
- b. Uraian yang berisi komposisi bahan.
- c. Uraian mengenai identifikasi bahaya dari bahan kimia
- d. Uraian mengenai langkah-langkah dari tindakan pertolongan pertama pada kecelakaan (P3K).
- e. Uraian mengenai langkah-langkah dari tindakan penanggulangan

- kebakaran.
- f. Uraian mengenai langkah-langkah dari tindakan mengatasi kebocoran dan tumpahan.
  - g. Uraian terkait pedoman dan tata cara penyimpanan dan penanganan bahan.
  - h. Uraian mengenai upaya pengendalian pemajanan dan alat pelindung diri (APD) yang harus digunakan saat menangani bahan kimia.
  - i. Uraian mengenai sifat fisika dan kimia dari bahan kimia.
  - j. Uraian tentang stabilitas dan reaktifitas bahan.
  - k. Uraian mengenai informasi toksikologi dari bahan kimia.
  - l. Uraian mengenai informasi informasi ekologi dari bahan kimia.
  - m. Uraian tentang pedoman pembuangan limbah dari bahan kimia bila sudah tidak digunakan atau kadaluarsa.
  - n. Uraian mengenai pedoman pengangkutan bahan kimia, baik melalui darat, laut, maupun udara.
  - o. Informasi peraturan perundang-undangan yang berlaku.
  - p. Informasi lain yang diperlukan.

4. **Format LDK:**

Tabel 2. 2 *Format Lembar Data Keselamatan Berdasarkan Regulasi*

No.	Bagian	Informasi yang Dicantumkan/Keterangan
1.	Identifikasi Senyawa (Tunggal atau Campuran)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Identitas / nama produk</li> <li>2. Identifikasi lain</li> <li>3. Penggunaan yang dianjurkan dan pembatasan penggunaan</li> <li>4. Data rinci mengenai pemasok</li> <li>5. Nomor telepon darurat</li> </ol>
2.	Identifikasi Bahaya	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Klasifikasi bahaya produk</li> <li>2. Elemen label</li> <li>3. Kata sinyal</li> <li>4. Pernyataan bahaya</li> <li>5. Pernyataan Kehati-hatian</li> <li>6. Piktogram (simbol bahaya)</li> <li>7. Bahaya lain di luar yang berperan dalam klasifikasi</li> </ol>
3.	Komposisi/Informasi tentang Bahaya	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Senyawa:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Nama kimia</li> <li>b. Nama umum, nama dagang, sinonim, dll</li> <li>c. Nomor CAS dan nomor khas lainnya</li> <li>d. Zat pengotor dan bahan tambahan yang diklasifikasikan dan yang berperan dalam klasifikasi senyawa tersebut</li> </ol> </li> <li>2. <b>Campuran:</b> <p>Identitas dan konsentrasi bahan kimia atau rentang konsentrasi dari semua bahan penyusun yang berbahaya terhadap kesehatan</p> </li> </ol>



		atau lingkungan dan konsentrasi bahan penyusun campuran
4.	Tindakan Pertolongan Pertama pada Kecelakaan	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Uraian langkah pertolongan pertama yang diperlukan: penghirupan, terkena kulit, terkena mata, tertelan</li> <li>2. Kumpulan gejala/efek terpenting, baik akut maupun tertunda</li> <li>3. Indikasi yang memerlukan bantuan medis dan tindakan khusus, jika diperlukan</li> </ol>
5.	Tindakan pemadaman kebakaran	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Media pemadaman yang sesuai</li> <li>2. Bahaya spesifik yang diakibatkan bahan kimia tersebut</li> <li>3. Prosedur pemadaman kebakaran yang spesifik/khusus</li> <li>4. Alat pelindung khusus dan pernyataan kehati-hatian bagi petugas pemadam kebakaran</li> </ol>
6	Tindakan Penanggulangan jika terjadi Tumpahan dan Kebocoran	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Langkah-langkah pencegahan diri, alat pelindung dan prosedur tanggap darurat</li> <li>2. Langkah-langkah pencegahan bagi lingkungan</li> <li>3. Metode dan bahan penangkalan (<i>containment</i>) dan pembersihan</li> </ol>
7.	Penanganan dan Penyimpanan	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Langkah-langkah pencegahan untuk penanganan yang aman</li> <li>2. Kehati-hatian dalam menangani secara aman</li> <li>3. Kondisi untuk penyimpanan yang aman, termasuk inkompatibilitas</li> </ol>
8.	Kontrol Paparan/Perlindungan Diri	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Parameter pengendalian, jika tersedia agar dibuat daftar batas paparan di tempat kerja termasuk notasinya, daftar angka biologis termasuk notasinya</li> <li>2. Pengendalian dengan teknik yang sesuai</li> <li>3. Tindakan perlindungan diri, seperti alat perlindungan diri: <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Perlindungan pernapasan</li> <li>b. Perlindungan tangan</li> <li>c. Perlindungan mata</li> <li>d. Perlindungan kulit dan tubuh</li> <li>e. Tindakan Higienis</li> </ol> </li> </ol>
9.	Sifat fisika dan kimia	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Data empirik dari senyawa tunggal atau campuran</li> <li>2. Organoleptik (bentuk fisik, warna, dll)</li> <li>3. Bau</li> <li>4. Ambang bau</li> <li>5. pH</li> <li>6. Titik lebur/titik beku</li> <li>7. Titik didih/rentang didih</li> <li>8. Sifat mudah menyala (padatan, gas)</li> <li>9. Titik nyala</li> <li>10. Laju penguapan</li> <li>11. Flamabilitas terendah/tertinggi dan batas ledakan</li> <li>12. Tekanan uap</li> <li>13. Rapat (densitas) uap</li> <li>14. Kerapatan (densitas) relative</li> <li>15. Kelarutan:</li> <li>16. Kelarutan dalam air</li> <li>17. Kelarutan dalam pelarut lain</li> <li>18. Koefisien partisi (n-oktanol/air)</li> <li>19. Suhu dapat membakar sendiri (auto-ignition temperature)</li> <li>20. Suhu penguraian</li> <li>21. Kekentalan (viskositas)</li> </ol>
10.	Stabilitas dan	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Reaktivitas</li> </ol>

Reaktifitas	<ol style="list-style-type: none"> <li>2. Stabilitas kimia</li> <li>3. Reaksi berbahaya yang mungkin di bawah kondisi spesifik/khusus</li> <li>4. Kondisi yang harus dihindari</li> <li>5. Bahan yang harus dihindari</li> <li>6. Produk berbahaya hasil penguraian</li> </ol>
11. Informasi Toksikologi	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Uraian lengkap dan komperhensif tentang efek toksikologik/kesehatan: <ol style="list-style-type: none"> <li>b. Toksisitas akut</li> <li>c. Korosi/iritasi kulit</li> <li>d. Kerusakan mata serius/iritasi mata</li> <li>e. Sensitisasi saluran pernafasan atapada kulit</li> <li>f. Mutagenitas pada sel nuftah</li> <li>g. Karsigenitas</li> <li>h. Toksisitas terhadap reproduksi</li> <li>i. Toksisitas pada organ sasaran spesifik setelah paparan tunggal</li> <li>j. Toksisitas pada organ sasaran spesifik setelah paparan berulang</li> <li>k. Bahaya aspirasi</li> </ol> </li> <li>2. Informasi tentang rute paparan</li> <li>3. Kumpulan gejala yang berkaitan dengan sifat fisik, kimia, dan toksikologi</li> <li>4. Efek akut, tertunda dan kronik dari paparan jangka pendek dan jangka panjang</li> <li>5. Ukuran numerik tingkat toksisitas</li> <li>6. Efek interaktif</li> </ol> <p><b>Campuran:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Informasi tentang campuran dan bahan penyusunnya</li> <li>2. Informasi lainnya</li> </ol>
12. Informasi Ekologi	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ekosisitas</li> <li>2. Persistensi dan penguraian oleh lingkungan</li> <li>3. Potensi biokumulasi</li> <li>4. Mobilitas dalam tanah</li> <li>5. Efek merugikan lainnya</li> </ol>
13. Pembuangan Limbah	Metode pembuangan limbah
14. Pertimbangan Pembuangan/Pemus nahan	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. UN Number</li> <li>2. UN Shipping Number</li> <li>3. Kelas bahaya pengangkutan</li> <li>4. Kelompok pengemasan (<i>UN Packaging Number</i>), jika tersedia</li> <li>5. Tindakan kehati-hatian khusus bagi pengguna</li> </ol>
15. Informasi yang Berkaitan dengan Regulasi	Regulasi tentang lingkungan, kesehatan, dan keamanan untuk produk tersebut
16. Informasi Lain	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tanggal Pembuatan LDK</li> <li>2. Tanggal Revisi LDK</li> <li>3. Legenda atau singkatan dan akronim yang digunakan dalam LDK</li> <li>4. Referensi atau sumber yang digunakan dalam penyusunan LDK</li> </ol>

(Sumber : Permenperin 23 / 2013)

#### 2.1.4 Regulasi LDK

Berdasarkan regulasi, yaitu Keputusan Menteri Tenaga Kerja No. 187 Tahun 1999 (Kepmenaker 187 / 1999) tentang Pengendalian Bahan Kimia

Berbahaya di Tempat Kerja, kewajiban penyediaan LDK di tempat kerja berbunyi sebagai berikut:

*“Pasal 1*

*Pengusaha atau Pengurus yang menggunakan, menyimpan, memakai, memproduksi dan mengangkut bahan kimia berbahaya di tempat kerja wajib mengendalikan bahan kimia berbahaya untuk mencegah terjadinya kecelakaan kerja dan penyakit akibat kerja.*

*Pasal 2*

*Pengendalian berbahaya kimia berbahaya sebagaimana dimaksud pasal 2 meliputi :*

*penyediaan lembar data keselamatan bahan (LDKB) dan label. penunjukan petugas K3 Kimia dan Ahli K3 Kimia. /PT”*

### **2.1.5 Akses Elektronik SDS**

Berdasarkan *National Fire Protection Association (NFPA) 400 Hazardous Material Code:*

*“6.1.2\* Safety Data Sheets (SDS). Safety data sheets (SDS) shall be available on the premises for hazardous materials regulated by this code. When approved, SDSs shall be permitted to be retrievable by electronic access.”*

## **2.2 Penelitian Terdahulu**

Pada penelitian yang dilakukan oleh Tri Raharjo Yudiantoro, Wahyu Sulistiyo, Akhmad Faeda Insani tahun 2018 yang terbit di Jurnal JEET, berjudul “Aplikasi Lembar Data Keselamatan Bahan (LDKB) Berbasis Smartphone Android sebagai Penunjang Keselamatan dan Kinerja Riset Kimia”, LDKB dikembangkan sebagai sistem informasi berbasis mobile. Penelitian tersebut selain bertujuan untuk merancang aplikasi LDKB berbasis mobile sesuai kebutuhan informasi berdasarkan regulasi, juga bertujuan untuk meningkatkan kinerja, efisiensi, efektivitas, dan fleksibilitas pengelolaan LDKB guna menunjang keselamatan bagi para pengguna bahan kimia.

Pengumpulan data penelitian ini dilakukan melalui metode observasi, wawancara, dan penelitian kepustakaan. Peneliti menggunakan MySQL untuk database dan software SDK dan JDK, dan *Android Development Tools (ADT)* dan untuk implementasi aplikasi. Perancangan sistem informasi pada penelitian tersebut menggunakan UML use case diagram dan activity diagram. Sedangkan basis data dimodelkan dengan relasi antar tabel. Terdapat 12 tabel data dalam penelitian tersebut, meliputi: informasi, identifikasi bahaya, toksikologi, ekologi, pencegahan kebakaran, penyimpanan, fisik\_kimia, penyimpanan,

perlindungan personal, stabilitas\_reaktivitas, pertolongan pertama, tumpangan, dan pembuangan. Rancangan informasi LDKB yang terdapat pada penelitian tersebut sudah mengikuti ketentuan regulasi mengenai LDK. Pemodelan yang digambarkan pada penelitian tersebut tidak mencakup proses bisnis secara menyeluruh, misalnya siapa yang menggunakan aplikasi tersebut, role apa saja yang terlibat, dan pengaturan hak akses dari role-role yang terlibat. Pada penelitian tersebut disimpulkan bahwa Aplikasi Lembar Data Keselamatan Bahan (LDKB) Berbasis Smartphone Android berhasil diimplementasikan. Detail produk bahan kimia, pencarian produk senyawa bahan kimia, dan penyampaian informasi produk bahan kimia melalui audio. Namun peneliti tidak menyebutkan metode pendekatan pengembangan perangkat lunak yang digunakan dan metode pengujian sistem. Selain itu, penelitian tersebut fokus terhadap aplikasi LDKB, bukan fokus terhadap Sistem Informasi pengelolaan

- LDKB secara keseluruhan.

Pada penelitian yang dilakukan oleh Bayu Arianto, berjudul “Perancangan Sistem Informasi Keselamatan dan Kesehatan Kerja Berbasis Web”, menggunakan PHP sebagai media untuk mengembangkan aplikasi berbasis web. Penelitian tersebut salah satu tujuannya adalah untuk mengembangkan dan menginformasikan ilmu-ilmu K3, tidak disebutkan mengenai tujuan pengembangan sistem bagi organisasi. Rancangan sistem pada penelitian tersebut digambarkan dengan *Data Flow Diagram (DFD)* dan *Entity Relational Diagram (ERD)*. Sedangkan rancangan database digambarkan 11 dengan struktur tabel yang akan dibuat, antara lain tabel user, tabel materi, tabel slideshow, tabel informasi, tabel schedule, tabel commend, dan tabel gallery. Pada penelitian tersebut tidak disebutkan mengenai metode pengembangan sistem informasi yang digunakan dan juga tidak dijelaskan secara rinci mengenai analisis kebutuhan sistem, baik functional requirements maupun non-functional requirements. Pada kesimpulan dituliskan beberapa keuntungan menggunakan PHP sebagai software utama dalam pengembangan sistem tersebut. Dari penelitian tersebut didapatkan hasil bahwa Sistem Informasi K3 Berbasis Web Program Studi Diploma 3 Teknik Elektro Universitas Negeri Yogyakarta dapat diakses secara online sehingga dapat dimanfaatkan secara

umum. Namun Bayu tidak memasukkan unsur LDK sebagai bagian dari sistem informasi tersebut. Sistem informasi K3 yang dibangun hanya sebatas menu Materi, Galeri, Informasi, dan Schedule. Penelitian tersebut lebih menekankan mengenai pengelolaan pengetahuan mengenai K3, bukan mengenai implementasi K3 di organisasi secara umum, dan pengelolaan LDK secara khusus.

Pada penelitian yang dilakukan oleh Tengku Nurainun, Ikhsan, Misra Hartati, dan Melfa Yola yang terbit pada tahun 2020 di Jurnal Teknik Industri Vol. 10, berjudul “Perancangan Sistem Informasi Inventori Bahan Kimia Menggunakan Metode *Distribution Research Planning (DRP)*”. Dari hasil penelitian tersebut, sistem informasi bahan kimia berhasil dibangun dan diimplementasikan. Berdasarkan evaluasi penerapan sistem informasi diketahui bahwa sistem informasi gudang kimia memberikan kemudahan bagi pegawai dalam melaporkan permintaan dan peminjaman bahan baku, serta mengetahui seluruh informasi persediaan gudang SPAM Siak. Dari hasil analisis sistem berjalan, disebutkan bahwa perusahaan membutuhkan sebuah sistem informasi inventori untuk dapat memudahkan perencanaan dan pengendalian bahan baku yang tepat, serta waktu pemesanan yang tepat. Sistem informasi yang dikembangkan menitikberatkan pada *Supply Chain Management*, khususnya pengelolaan bahan kimia PAC (*Poly Aluminium Chloride*). Pada tahapan pengembangan aplikasi berbasis web tersebut mencakup metode peramalan, FIFO, dan *Distribution Reseach Planning (DRP)*, namun tidak disebutkan metode pengembangan sistem informasi yang digunakan. Pada tahapan perancangan sistem informasi, hasil analisa dipaparkan menggunakan UML, antara lain *use case diagram*, *activity diagram*, dan *sequence diagram*. Penelitian tersebut tidak memaparkan mengenai struktur database yang digunakan berikut pemodelan data. Sistem informasi yang dikembangkan pada penelitian tersebut tidak mencakup mengenai pengelolaan LDK yang merupakan dokumen wajib dari distribusi bahan kimia di tempat kerja.

Dalam penelitian yang dilakukan oleh Tata Sutabri, dkk, pada Juli 2022 yang terbit di Jurnal Nuansa Informatika, dengan judul “Pengembangan

Aplikasi Halo AK3 Berbasis Android Hybrid Sebagai Promosi Keselamatan Dan Kesehatan Kerja”, dikembangkan aplikasi dengan pendekatan metode SDLC model *waterfall*. Tidak dijelaskan secara terperinci mengenai kebutuhan sistem, struktur database, maupun tools yang digunakan dalam tahapan implementasi sistem. Implementasi dari aplikasi yang diberi nama “HALO K3” disebutkan bahwa sistem informasi tersebut memudahkan untuk mengakses database Ahli K3 Umum, yang tersimpan secara digital, sehingga data Ahli K3 tersebut, mudah dicari saat dibutuhkan. Pendataan secara online lebih efektif, karena dalam proses rekrutmennya tidak membutuhkan waktu yang lama. Aplikasi tersebut dapat menghemat waktu dan memperkecil biaya rekrutmen perusahaan untuk mendapatkan tenaga ahli K3 sesuai dengan ekspektasi dan kebutuhan perusahaan. Pada penelitian tersebut tidak disebutkan rentang waktu pengembangan sistem dan dampaknya pada kasus ● kecelakaan kerja di perusahaan. Pada aplikasi “HALO K3” yang dikembangkan juga tidak mencakup pengelolaan LDK secara online. Penelitian tersebut difokuskan pada pasca terjadinya kecelakaan kerja, bukan sebagai tools yang bertujuan untuk menghindari kecelakaan kerja maupun menekan dampak kesehatan bagi pekerja.

Biktra Rudianto dan Yuni Eka Achyani melakukan repenelitian pada tahun 2020, yang berjudul “Penerapan Metode Rapid Application Development pada Sistem Informasi Persediaan Barang berbasis Web”. Penelitian tersebut bertujuan untuk mengembangkan sistem informasi persediaan barang berbasis web dengan menerapkan *Rapid Application Development (RAD)* sebagai metode SLDC untuk mengembangkan sistem informasi tersebut. Disebutkan pada penelitian tersebut bahwa sistem informasi persediaan barang berbasis web merupakan solusi dari pemecahan masalah pada bisnis proses persediaan barang, salah satunya dapat mengurangi inefisien dan mengurangi kesalahan dalam memroses data persediaan barang. Pada hasil dan pembahasan dijelaskan secara detail mengenai analisa kebutuhan sistem dari sisi kebutuhan pengguna (admin, staff, dan supervisor), pemodelan sistem menggunakan *Entity Relationship Diagram (ERD)*, spesifikasi file, dan implementasi rancangan antar muka. Rancangan antar muka yang digambarkan antara lain:

halaman login, halaman index admin, halaman master barang, halaman transaksi barang masuk, halaman transaksi permintaan, dan halaman riwayat transaksi masuk. Metode pengujian sistem *black box testing* digunakan sebagai metode pengujian sistem informasi persediaan barang tersebut setelah melalui tahapan implementasi. Penelitian tersebut menyimpulkan bahwa dengan adanya sistem informasi persediaan barang berbasis web dapat meningkatkan efektifitas dan efisiensi pengolahan data, data yang disimpan dapat dalam jumlah banyak, dapat meminimalisir kesalahan dibandingkan dengan sistem manual, dan dapat mengurangi kerangkapan data (*redudancy*). Namun pada penelitian tersebut tidak dijelaskan mengenai waktu pelaksanaan pengembangan sistem, hasil dan pembahasan mengenai penerapan RAD sebagai metode pengembangan sistem, dan tidak dijelaskan mengenai evaluasi sistem yang dilakukan hingga didapatkan kesimpulan tersebut.