

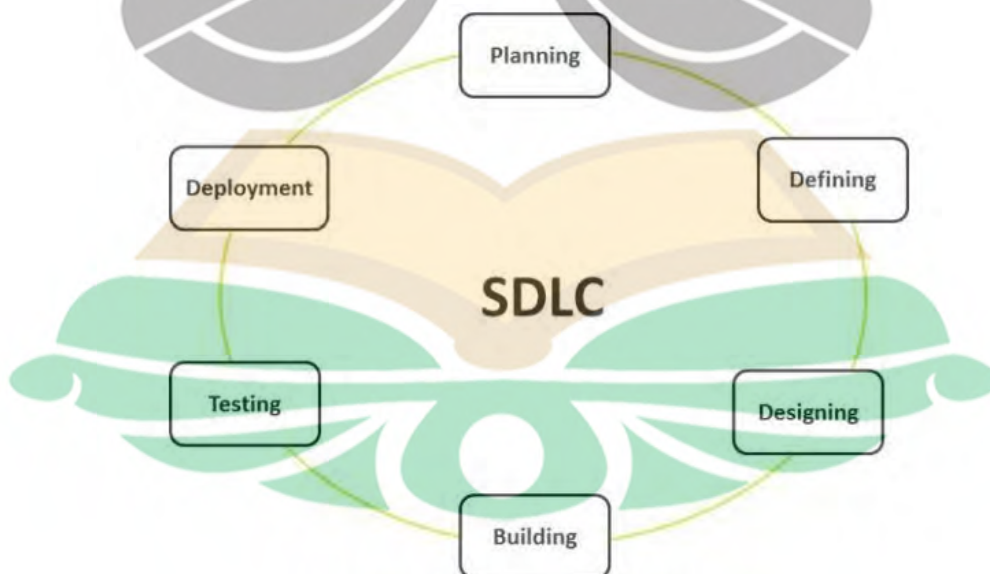
## BAB 2

### TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab tinjauan pustaka, dijelaskan perihal dasar teori terkait penelitian yang bersumber dari buku, jurnal artikel maupun media lain yang bersifat terpercaya sebagai dasar untuk melakukan penelitian tugas akhir. Tinjauan Pustaka pada penelitian ini berisi Institut Teknologi Kalimantan, Sistem Informasi Manajemen Laboratorium, Laboratorium Terpadu ITK, Metodologi *Agile* dan *Scrum*, Konsep MVC, *Laravel*, *Black Box Testing* dan penelitian terdahulu

#### 2.1 Metodologi *Agile* dan Metode *Scrum*

Pembangunan suatu sistem dilaksanakan menggunakan sebuah metodologi yaitu *Software Development Life Cycle* atau yang sering dikenal dengan SDLC. SDLC dikenal sebagai metodologi kerangka kerja formal tertua dalam membangun sistem informasi. Perangkat lunak yang dikembangkan mengacu pada proses dan model SDLC yang digunakan agar dapat menyelesaikan permasalahan yang ada pada saat pembangunan proyek (Sofyan, Puspitorini, & Yulianto, 2017).



Gambar 2.1 Tahapan model SDLC (Tutorials Point, 2021).

Gambar 2.1, menggambarkan tentang 6 (enam) langkah dalam menggunakan metode SDLC. Tahapan tersebut adalah *planning*, *defining*, *designing*, *building*, *testing*, dan *deployment*. Tahapan pertama disebut dengan *planning* yaitu merupakan studi terkait apa saja yang dibutuhkan oleh pengguna baik secara teknis, teknologi dan penjadwalan kapan proyek akan mulai dikerjakan. Tahapan selanjutnya adalah *defining requirements* merupakan mendokumentasikan persyaratan produk dan mendapatkan persetujuan dari user. Hal ini dilakukan melalui pembuatan dokumen terkait spesifikasi yang dibutuhkan oleh perangkat lunak agar dapat memenuhi persyaratan produk yang dibangun selama proses SDLC. Tahap ketiga adalah tahap *designing* yaitu membuat sebuah penyelesaian berdasarkan permasalahan yang didapat pada tahap *defining requirements*. Tahap keempat adalah *building* yaitu melaksanakan perencanaan sistem sesuai dengan kondisi sebenarnya dengan memilih jenis *hardware* dan *software* yang digunakan untuk membuat *source code* sistem. Tahapan selanjutnya adalah melakukan pengujian agar mengetahui perangkat lunak yang telah selesai apakah sudah memenuhi kriteria kebutuhan pengguna, jika tidak konsisten maka proses selanjutnya adalah *iteratif* dan proses tersebut akan kembali ke tahap sebelumnya. Tahap keenam adalah tahap *deployment* yaitu memulai proses pengoperasian sistem dan menyelesaikan perbaikan *bug* yang ada. Proses pengoperasian dilakukan secara bertahap dan pada saat ketika pertama kali dijalankan diperlukan UAT.

Model SDLC telah banyak mengalami perkembangan dikarenakan disesuaikan dengan segala kebutuhan dalam setiap pembangunan sebuah proyek. Beberapa model SDLC yang paling populer yaitu *Agile Model* dan *Waterfall Model*. Pada penelitian ini, penulis memilih untuk menggunakan *Agile Model*. Metode *Agile* kini menjadi metode yang paling sering digunakan pada beberapa tahun terakhir dikarenakan tingkat keberhasilan penggunaan metode ini pada pengembangan proyek lebih menguntungkan daripada metode pengembangan terstruktur. Alasan metode *Agile* digunakan pada banyak pengembangan proyek dikarenakan lebih cepat beradaptasi dengan perubahan yang diberikan oleh pengguna (Brata, Brata, & Pratama, 2018). Berikut ini adalah perbandingan antara *Waterfall Model* dan *Agile Model*.

Tabel 2.1 Perbandingan *Waterfall Model* dan *Agile Model*<sup>\*)</sup>

<i>Waterfall Model</i>	<i>Agile Model</i>
Fokus pada keseluruhan proyek	Fokus pada produk
Menggunakan tahapan-tahapan yang sistematis dan komprehensif	Menggunakan <i>sprint</i>
Tidak menerima perubahan	Menerima perubahan
Terlalu banyak dokumentasi	Dokumentasi lebih sedikit
Waktu pekerjaan lebih lama	Waktu pekerjaan lebih sedikit

<sup>\*)</sup> (Budi, Siswa, & Abijono, 2016)

Dengan menggunakan metodologi *Agile*, *developer* mengalami proses yang mudah pada saat proses penyampaian proses bisnis, sehingga dengan menggunakan metodologi *Agile* dapat mengurangi efek risiko kesalahan yang akan terjadi pada saat memaksimalkan proses bisnisnya. Dengan cara membiasakan sejak awal pada saat membangun sistem dengan bertahap sesuai dengan yang disampaikan oleh *product owner* dan berdasarkan pada kebutuhan bisnisnya, sehingga *developer* dapat lebih mudah jika terjadi perubahan kebutuhan pada proyek yang dilakukan secara tiba-tiba. Beberapa metode *agile* yang terkenal adalah *scrum* dan *extreme programming*. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode *scrum*. Berikut ini adalah perbandingan antara metode *scrum* dengan metode *extreme programming*.

Tabel 2.2 Perbandingan Metode *Scrum* dan *Extreme Programming*<sup>\*)</sup>

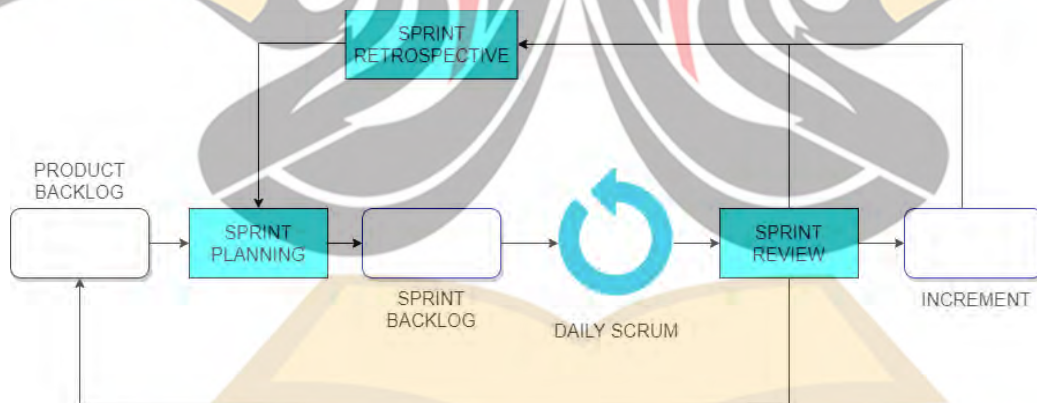
Fitur	<i>Extreme Programming</i>	<i>Scrum</i>
<b>Pendekatan Development</b>	<i>Iterative</i> dan <i>increment</i>	<i>Iterative</i> dan <i>increment</i>
<b>Ukuran Proyek</b>	Kecil	Semua
<b>Ukuran Tim</b>	02-10	<10
<b>Aktivitas Tim</b>	<i>Pair Programming</i> , <i>Collective code</i>	Tidak Diatur
<b>Keterlibatan Stakeholder</b>	Selama proses	Tidak terdefinisi
<b>Gaya komunikasi</b>	Rapat	Rapat



<b>Manajemen Proyek</b>	Tidak	Iya
<b>Documentation</b>	Sedikit	Sedikit
<b>Fleksibilitas Desain</b>	Simpel dan <i>incremental</i>	Fokus kepada simplisitas

\*) (Setyoningrum, 2016)

Penggunaan *Scrum* telah sesuai dengan yang ada pada kondisi sebenarnya dan sesuai dengan kebutuhan yang ada dalam pembangunan sistem informasi manajemen laboratorium dikarenakan *scrum* digunakan pada proyek yang berskala kecil dan waktu pengerjaan yang singkat. Dengan menggunakan *scrum*, pendefinisian kebutuhan yang akan dibutuhkan pada pembangunan sistem dilakukan oleh *product owner*, tetapi terkait dengan bagaimana dengan cara pengerjaannya semua diserahkan kepada tim pengembang sehingga tim pengembang dapat membuat aplikasi perangkat lunak lebih cepat untuk dilakukan proses pengujian. Dengan adanya keterlibatan mitra pada saat proses pengujian disetiap iterasi siklus, membuat sistem yang dibangun akan sesuai dengan yang diharapkan oleh kebutuhan mitra. Berikut ini adalah alur kerangka kerja pada *scrum*.



**Gambar 2.2 Metodologi Scrum (Schwaber & Sutherland, 2017).**

*Sprint* adalah inti dari *scrum*, *Sprint* adalah batas waktu dalam kurun waktu satu bulan atau kurang sepanjang proses pengembangan produk yang digunakan untuk menyelesaikan penelitian. Setelah *sprint* sebelumnya selesai, *sprint* baru akan segera dimulai. Tahapan *sprint* mencakup mulai dari *sprint Planning*, *daily scrum*, *sprint review*, dan *sprint retrospective*. Tahapan pada *sprint planning* yaitu *scrum*

*team* akan berpartisipasi dalam fase perencanaan *sprint* dan mendiskusikan sekitar 8 jam untuk *product backlog* dalam sebuah *Sprint*. Memilih berdasarkan *product backlog* sesuai dengan prioritas, waktu dan situasi tim pengembangan (Firmansyah & Yulianto, Kolaborasi Scrum dan Design Sprint Dalam Pengembangan Aplikasi Laboratorium Medis, 2020). Selanjutnya *daily scrum* merupakan kegiatan pertemuan yang dilakukan setiap hari selama *sprint* berjalan. *scrum team* akan berkumpul dan membahas terkait pekerjaan apa saja yang telah selesai, apakah ada masalah atau hambatan saat pengembangan atau perencanaan untuk pekerjaan yang akan dilakukan 24 jam ke depan. Tahapan selanjutnya yaitu *sprint review*, *sprint review* dihadiri seluruh *scrum team* dan *stakeholders* dari sistem yang dibuat. Hasil dari fase ini adalah peningkatan *product backlog* yang menyelesaikan *product backlog* dari *sprint* berikutnya. Tahapan terakhir yaitu *sprint retrospective* yaitu *scrum team* melakukan peninjauan, evaluasi dan perencanaan terkait peningkatan pada *sprint* selanjutnya. *Sprint retrospective* dilaksanakan sebelum *sprint planning* berikutnya dan setelah fase *sprint review*. Batasan waktunya adalah 3 jam untuk *sprint* dengan durasi 1 bulan (Schwaber & Sutherland, 2017).

Scrum memperkenalkan konsep dari *sprint* yang merepresentasikan iterasi dari pengembangan dalam kurun waktu tertentu. Adapun 3 (tiga) *role* utama yang ada pada Scrum adalah sebagai berikut (Schwaber & Sutherland, 2017) :

- *Product Owner* : adalah individu yang bertanggung jawab untuk penyelarasan pengembangan dan definisi tujuan bisnis. Umumnya peran ini diberikan pada perwakilan klien pengembangan proyek yang telah diberikan pengetahuan mengenai model bisnis. Oleh karena itu, tanggung jawab utama dari *product owner* adalah untuk mengarahkan tim untuk mengembangkan proyek-proyek IT yang sukses.
- *Scrum Master* : merupakan individu yang bertugas dalam penggunaan *scrum* yang benar. Peran dari *scrum master* adalah sebagai fasilitator, menghilangkan kendala dan hambatan dibandingkan dengan menyediakan rencana kerja dan monitoring. Sebab konsep tim pada *scrum* adalah *self organized*.
- Tim : bertugas untuk mengimplementasi proses pada saat pengembangan sistem. Sebuah tim terdiri atas beberapa orang yang mempunyai lintas

fungsional keterampilan yang terorganisir secara masing-masing. Tim ini berada dibawah *product owner* untuk mendefinisikan persyaratan untuk produk akhir dan didukung oleh *scrum master*.

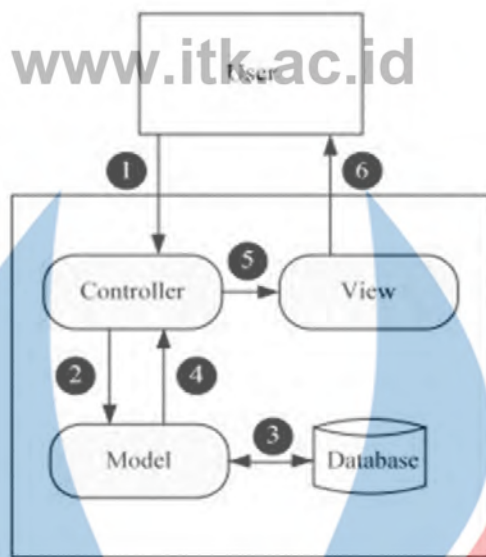
*Scrum Artifact* mempresentasikan nilai yang memberikan transparansi dan kesempatan untuk dilakukannya peninjauan dan adaptasi. *Artifact* yang dipresentasikan oleh *scrum* dirancang untuk meningkatkan transparansi terhadap semua informasi yang ada agar terdapat pemahaman yang sama kepada semua pihak terhadap *scrum artifact*. Komponen dari *scrum artifact* dapat dilihat sebagai berikut (Schwaber & Sutherland, 2017) :

- *Product Backlog* : merupakan daftar dari kebutuhan sistem yang akan dibangun nantinya. *product backlog* berisi seluruh fitur atau fungsi yang dibutuhkan oleh *product owner*. Selain itu, *product backlog* dapat berubah dan berkembang selama *sprint* berlangsung.
- *Sprint Backlog* : merupakan daftar yang diprioritaskan dari kebutuhan sistem yang ada pada *product backlog* berdasarkan kesepakatan oleh *scrum team*. *Sprint backlog* juga menjadi gambaran bagi *developer team* tentang fitur atau fungsi yang akan dikembangkan selanjutnya.
- *Increment* : merupakan keseluruhan *product backlog* yang telah diselesaikan dalam setiap *sprint* dan keseluruhan *sprint* sebelumnya. Pada kondisi di setiap akhir *sprint*, *increment* yang baru harus dalam kondisi siap pakai.

## 2.2 Konsep MVC (*Model View Controller*)

Dalam sebuah pengembangan sebuah sistem, diperlukan suatu *framework* / kerangka kerja yang digunakan *developer* dalam membangun sebuah sistem. Beberapa *framework* yang paling sering digunakan adalah *Codeigniter* dan *Laravel*. *Framework* yang telah disebutkan diatas menerapkan pola pengembangan pengkodean sistem yang disebut sebagai *Model View Controller* atau MVC. MVC adalah sebuah teknik pengembangan perangkat lunak dimana sebuah aplikasi dibuat dengan memisahkan data atau *Model* dengan lapisan presentasi atau *View* dan lapisan yang mengatur cara bagaimana data diproses disebut *Controller* (Very, 2017). Berikut penjelasan dari konsep MVC yang ditunjukkan pada Gambar 2.3 (Yudanto, Tolle, & Brata, 2017).



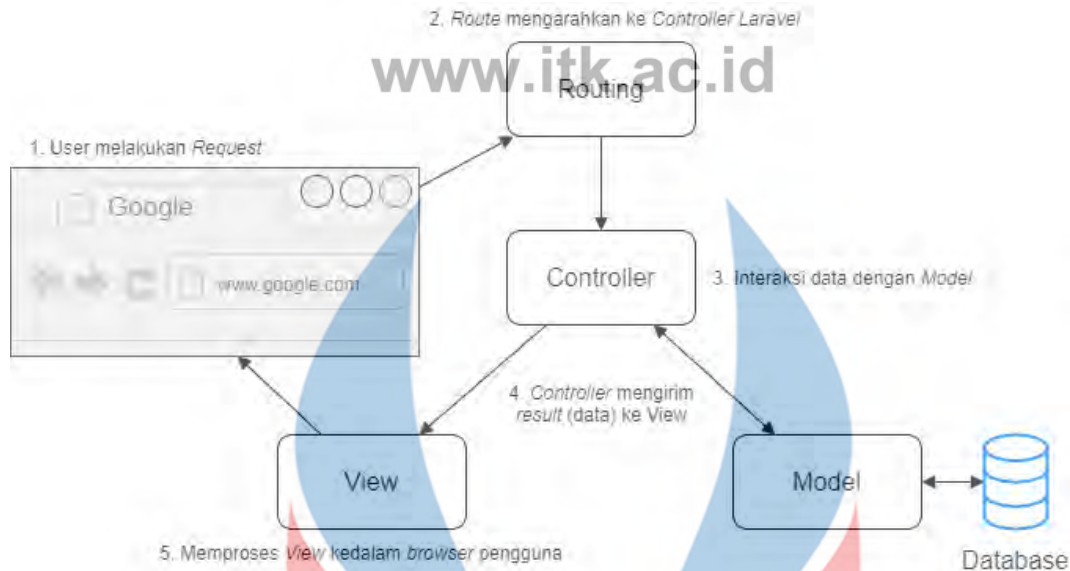


**Gambar 2.3 Konsep MVC (Yudanto, Tolle, & Brata, 2017).**

*Model* berisi kelas yang mewakili tabel yang ada pada *database*, penggunaan *Model* digunakan untuk menghubungkan antara *controller* dan *database* pada saat *controller* akan melakukan CRUD (*Create-Read-Update-Delete*) data yang ada pada *database*. *Programmer* membuat kelas *controller* untuk menangani logika program dan *user events*. *Controller* juga berperan sebagai penghubung antara *view* dan *model*. Modul *view* digunakan untuk menampilkan data yang telah dikirimkan melalui *controller*. Modul *view* biasanya berupa sekumpulan dari halaman HTML (Yudanto, Tolle, & Brata, 2017).

### 2.3 Laravel

Laravel adalah kerangka kerja *website* berbasis PHP, gratis dan bersifat *open-source*, dibuat oleh Taylor Otwell yang bertujuan untuk menggunakan model MVC pada saat pengembangan perangkat lunak. Pada *framework* laravel, struktur MVC pada laravel memiliki perbedaan dengan pola MVC pada *framework* lainnya. Dalam *framework* laravel yang membedakan adalah terdapat modul *routing* yang menjadi penghubung dari *request* pengguna dengan *controller*, sehingga *controller* tidak menerima *request* secara langsung melainkan melewati modul *routing* terlebih dahulu. Berikut ini merupakan penjelasan pola struktur MVC di *framework* laravel (Yudanto, Tolle, & Brata, 2017) :

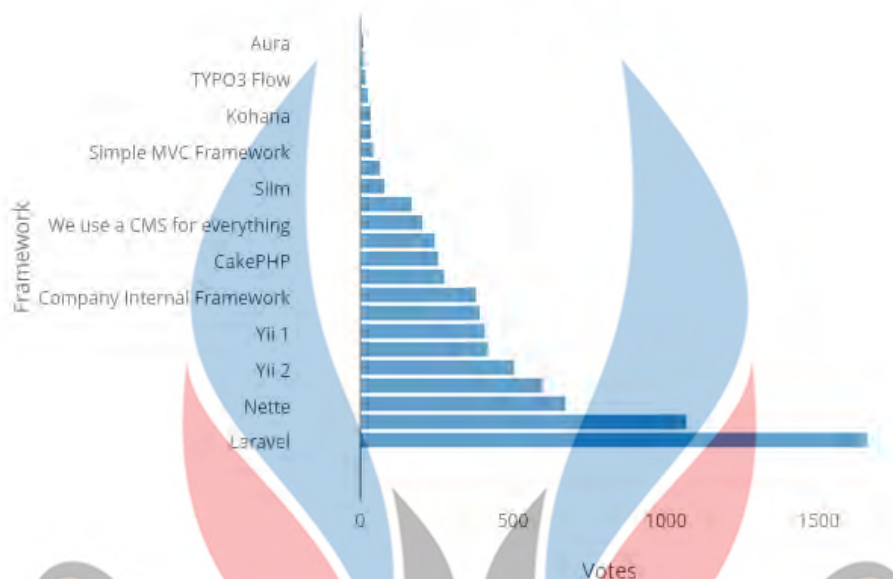


**Gambar 2.4 Pola MVC pada Laravel (Yudanto, Tolle, & Brata, 2017)**

Kerangka kerja laravel menekankan kesederhanaan dan fleksibilitas desainnya. Laravel dirilis di bawah lisensi MIT dan kode sumbernya tersedia di *Github*. Laravel dilengkapi oleh sebuah *command line tool* yang sering disebut dengan “*Artisan*” yang berfungsi sebagai *packaging bundle* dan *instalasi bundle*. Framework laravel merupakan framework dengan versi PHP yang terbaru dikarenakan laravel membutuhkan PHP versi 5.3 keatas. Berdasarkan survey yang dilakukan oleh Sitepoint.com terkait popularitas penggunaan *framework* pada PHP, laravel menempati urutan pertama dan menjadikan laravel sebagai *framework* PHP terbaik di tahun 2015.







Gambar 2.5 Hasil Survey Popularity Framework pada Tahun 2015 (Skvorc, 2021)

#### 2.4 Black Box Testing

*Black box testing* merupakan proses pengujian dengan berfokus kepada fungsionalitas sebuah sistem, dimana *functional requirement* sudah dideskripsikan dalam tahap analisis pembangunan perangkat lunak sehingga dengan adanya pengujian dengan menggunakan metode *blackbox testing* juga sebagai cara untuk menyelaraskan dengan *fungsional requirement* (Vikasari, 2018). Kesalahan dalam melakukan sebuah pengkodean sistem dapat diklasifikasikan menjadi 3 macam yaitu (Alfaris, Anam, & Masy'an, 2016) :

1. Kesalahan penulisan (*syntax errors*) adalah kesalahan yang tidak diperlukan saat menulis kode program. Relatif mudah untuk menemukan dan memperbaiki kesalahan ini karena aplikasi *text editor* akan memberitahukan lokasi dan alasan kesalahan saat menjalankan program.
2. Kesalahan *run-time errors* yaitu kesalahan pada saat menjalankan program yang sedang dieksekusi, kesalahan ini akan membuat program berhenti sebelum program selesai dijalankan, hal ini dikarenakan *text editor* terdapat

pengkodean sistem yang salah sehingga dibutuhkan penyelesaian terkait pemecahan masalah tersebut.

3. Kesalahan logika merupakan kesalahan alur pemikiran pengkodean sistem pada perangkat lunak yang dibangun. Kesalahan seperti ini agak lebih sulit diperbaiki dikarenakan tidak muncul pemberitahuan terkait letak kesalahan tetapi masih bisa mendapatkan hasil program yang dijalankan namun hasilnya akan berbeda. Kesalahan tersebut dapat diselesaikan melalui data pengujian dengan membandingkan *output* hasil yang didapat oleh sistem dan hasil yang sudah ada.

## 2.5 Institut Teknologi Kalimantan

Salah satu perguruan tinggi yang berada di Kalimantan Timur adalah Institut Teknologi Kalimantan, tepatnya berada di Jalan Soekarno Hatta KM.15, Kota Balikpapan. Institut Teknologi Kalimantan atau yang biasa disingkat dengan ITK adalah perguruan tinggi negeri yang berdiri sejak tahun 2012 dan disahkan melalui Peraturan Presiden No. 125 Tahun 2014. Sasaran utama ITK saat ini adalah pemenuhan pelayanan standar minimum perguruan tinggi sesuai dengan Tri Dharma Perguruan Tinggi yaitu pendidikan, penelitian dan pengabdian masyarakat (Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat, 2019) Institut Teknologi Kalimantan memulai proses perkuliahan pada tahun 2012. Pada tahun tersebut, ITK menerima mahasiswa angkatan pertama sebanyak 100 mahasiswa dan didistribusikan ke 5 program studi awal ITK, yaitu: Teknik Elektro, Teknik Mesin, Teknik Perkapalan, Teknik Kimia dan Teknik Sipil. Pada tahun 2013, ITK membuka lima program studi baru, yaitu program studi Teknik Material dan Metalurgi, Fisika, Matematika, Sistem Informasi, dan Perencanaan Wilayah dan Kota. Pada tahun 2014, ITK diresmikan sebagai PTN oleh Presiden Susilo Bambang Yudhoyono. Pada tahun 2015, kegiatan akademik dan proses perkuliahan dipindahkan di Kampus ITK Karangjoang, Balikpapan (Kalimantan, 2016). Adapun visi, misi dan tujuan ITK adalah sebagai berikut:

### A. Visi

Rumusan visi institusi yang tercantum di dalam statuta ITK adalah “*Menjadi perguruan tinggi yang unggul dan berperan aktif dalam pembangunan nasional melalui pemberdayaan potensi daerah Kalimantan pada tahun 2025*” (Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat, 2019)

## **B. Misi**

Sebagai upaya dalam mewujudkan visi tersebut, maka misi ITK adalah (Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat, 2019) :

1. Menyelenggarakan tridharma perguruan tinggi yang bermutu guna mengoptimalkan potensi daerah Kalimantan;
2. Menghasilkan lulusan yang unggul, berkualitas, dan berbudi luhur serta dapat berperan aktif dalam pembangunan nasional; dan
3. Membangun kerja sama dengan pemangku kepentingan untuk memberdayakan potensi daerah Kalimantan.

## **C. Tujuan**

Sebagai perwujudan visi dan misi, berikut ini adalah tujuan yang ingin dicapai oleh ITK adalah sebagai berikut (Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat, 2019) :

1. Menghasilkan sumber daya manusia yang menguasai ilmu pengetahuan dan teknologi dalam bidang pemanfaatan sumber daya alam;
2. Berkontribusi dalam mewujudkan ketahanan energi nasional yang ramah lingkungan melalui inovasi teknologi;
3. Mewujudkan teknologi pengelolaan sumber daya alam yang mendorong kemajuan ekonomi masyarakat;
4. Mewujudkan tata kelola kampus yang baik (good university governance); dan
5. Menghasilkan penelitian berskala nasional dan internasional yang dapat diaplikasikan untuk pembangunan nasional.

## **2.6 Sistem Informasi Manajemen Laboratorium**

Sistem dikatakan dengan kumpulan-kumpulan elemen yang saling berhubungan dan terintegrasi yang dirancang untuk mencapai tujuan tertentu



(Kadir, 2014). Informasi merupakan fakta, data atau peristiwa yang sudah diolah sehingga menjadi obyek yang bermakna bagi penerima informasi (Rusdiana & Irfan, 2014). Manajemen merupakan suatu proses pencapaian tujuan dengan perencanaan, pengorganisasian, pengarahan dan pengendalian aktivitas didalamnya (Susanto, 2017). Laboratorium dikatakan sebagai tempat dilaksanakannya eksperimen, penelitian dan sebagainya dari segala hal yang berhubungan dengan ilmu fisika, kimia, dan sebagainya (Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia, 2020). Sistem informasi manajemen laboratorium adalah aplikasi perangkat lunak berbasis komputer yang digunakan di laboratorium untuk mengelola dan menganalisis sampel, hasil pengujian, pengguna laboratorium, peralatan laboratorium dan dirancang untuk menghasilkan laporan dan fungsi lainnya. Oleh karena itu, fungsi sistem informasi manajemen laboratorium meliputi manajemen kegiatan laboratorium, manajemen informasi laboratorium, serta integrasi peralatan dan pengolahan sistem yang lainnya. (Irfan, Subiyanto, & Sukamta, 2016).

Dalam penelitian terkait dengan pembangunan sistem informasi manajemen yang telah dilakukan oleh (Pratama, Komarudin, & Fitriawan, 2014) di Universitas Lampung, terdapat beberapa permasalahan yang ditemukan di Laboratorium Teknik Elektro Terpadu oleh peneliti, diantaranya bentuk informasi fisik yang disimpan sangat menyita tempat yang ada di laboratorium, pengelolaan pada saat pengarsipan aset laboratorium membutuhkan waktu yang lama, kemudian ketika Kepala Laboratorium ingin melihat data-data mengenai pengelolaan manajemen juga harus menyempatkan diri datang langsung ke laboratorium. Peneliti akhirnya membuat sistem informasi manajemen laboratorium untuk mengatasi masalah tersebut. Sistem informasi yang dibangun pada penelitian tersebut bersifat terpadu atau terpusat sehingga membuat pengelolaan pelayanan laboratorium menjadi lebih mudah. Jadi, hanya dengan sebuah sistem dapat mengatasi berbagai masalah yang ada. Sistem telah berhasil dibuat oleh peneliti diuji dengan melakukan survey dan didapatkan hasil 90% sistem informasi yang dibangun lebih efisien dibandingkan pada saat sebelum ada sistem karena dapat meminimalisir penggunaan kertas yang ada di laboratorium.

## 2.7 Laboratorium Terpadu Institut Teknologi Kalimantan

Sebagai salah satu perguruan tinggi yang sedang mengalami perkembangan, Institut Teknologi Kalimantan setiap tahunnya membangun sarana dan prasarana infrastruktur yang mendukung proses pembelajaran, penelitian, praktikum dan kegiatan yang bersifat akademik dan non-akademik. Pada tahun 2020, ITK baru saja menyelesaikan pembangunan sebuah gedung Laboratorium Terpadu yang nantinya laboratorium ini berfungsi sebagai tempat untuk mendukung proses kegiatan pembelajaran maupun penelitian yang ada pada ITK. Laboratorium Terpadu ini nantinya akan dikelola oleh UPT Laboratorium Terpadu ITK, namun untuk saat ini Laboratorium Terpadu masih dikelola oleh LPPM ITK.

Laboratorium Terpadu ITK memiliki 3 (tiga) lantai yang terdiri atas laboratorium kotor dan laboratorium bersih. Pada lantai 1 (satu) terdiri atas 9 ruangan antara lain Laboratorium TMM dan Teknik Industri; Laboratorium Teknik Perkapalan dan Kelautan; Laboratorium Kotor Teknik TMM dan Teknik Mesin (Bengkel & Workshop); Laboratorium Teknologi Proses; Laboratorium Kimia Dasar; Laboratorium Rekayasa Lingkungan; Laboratorium Riset (*Advance Characterization*); Laboratorium Rekayasa Struktur; dan Laboratorium Teknologi Maritim. . Pada lantai 2 (dua) terdiri atas 9 ruangan, yaitu: Laboratorium Fisika (Rekayasa Material); Laboratorium Elektronika dan Jaringan; Laboratorium Simulasi dan Permodelan; Laboratorium Studio Perencanaan Kota; Laboratorium Akustik; Ruang Riset 2 (*Advance Characterization*); Laboratorium Fisika Dasar; Ruang Riset 3 (*Advance Characterization*); dan Ruang Kantor LPPM ITK. Pada lantai 3 (tiga) terdiri atas 8 ruangan, yaitu: 2 Laboratorium Sistem Informasi; 2 Laboratorium Komputer; 1 Ruang Auditorium; 3 Ruang Kuliah Umum dan Ruang *Video Conference*. Adapun terkait dengan denah ruangan Laboratorium Terpadu ITK masih dalam proses pengembangan sehingga tata letak dan penamaan dalam setiap ruangan masih dapat berubah-ubah.

Laboratorium Terpadu ITK menerapkan *resource sharing* terhadap semua aset dan fasilitas laboratorium yang berarti bahwa seluruh aset dan fasilitas yang ada di Laboratorium Terpadu ITK bisa digunakan dan dipakai untuk semua jurusan, program studi, dosen maupun mahasiswa. Kondisi saat ini yang terjadi pada Laboratorium Terpadu ITK yaitu belum adanya sebuah sistem yang dapat

membantu melakukan aktivitas manajemen laboratorium, seperti peminjaman ruangan laboratorium, penjadwalan penggunaan pemakaian laboratorium dan peminjaman aset dan fasilitas yang ada pada laboratorium. Dengan adanya sistem ini, diharapkan dapat mempermudah UPT Laboratorium Terpadu ITK / LPPM ITK dan pengguna dalam melakukan proses aktivitas manajemen laboratorium.

## 2.8 Penelitian Terdahulu

Berikut merupakan rangkuman dari beberapa hasil penelitian terdahulu yang memiliki keterkaitan dengan topik penelitian yang dilakukan.

Tabel 2.3 Penelitian Terdahulu

No.	Peneliti dan Tahun Publikasi	Hasil Penelitian
1.	Mefta Hulzanah. 2016.	<p><b>Judul:</b> Pengembangan Sistem Informasi Hasil Pengujian Laboratorium Menggunakan Metode <i>Scrum</i> di Balai Riset dan Standardisasi Industri Palembang</p> <p><b>Metode:</b> <i>Scrum</i></p> <p><b>Hasil:</b> Penelitian ini menghasilkan sistem informasi pelayanan pengujian laboratorium untuk mempermudah pengolahan data hasil pengujian yang ada pada laboratorium tersebut.</p>
2.	Reza Firsandaya Malik, M Fachrurrozy & Rahmanto Prabowo. 2017	<p><b>Judul:</b> Sistem Informasi Manajemen Laboratorium Menggunakan Metode <i>Agile</i> Dengan Konsep <i>Model-View-Controller Data Access Object</i>.</p> <p><b>Metode:</b> Penerapan <i>Agile</i> dengan konsep <i>Model-View-Controller &amp; Data Access Object</i></p> <p><b>Hasil:</b> Pengembangan sistem informasi ini manajemen laboratorium ini digunakan untuk menyelesaikan permasalahan terkait pengelolaan praktikum, peralatan praktikum serta pengawasan kegiatan praktikum yang ada pada laboratorium tersebut.</p>



No.	Peneliti dan Tahun Publikasi	Hasil Penelitian
3.	Tria Marta Gusnisa & Eki Saputra. 2017.	<p><b>Judul:</b> Sistem Informasi Peminjaman Laboratorium SMA/SMK Kabupaten Kuantan Singingi.</p> <p><b>Metode:</b> <i>Waterfall</i></p> <p><b>Hasil:</b> Penelitian ini menghasilkan sebuah sistem informasi laboratorium yang memiliki fitur penjadwalan dan peminjaman laboratorium komputer SMA / SMK di Kabupaten Kuantan Singingi. Sistem yang dibangun berbasis <i>website</i> dan sistem diuji dengan <i>blackbox testing</i>.</p>
4.	Afrias Sarotama, Juliati Junde & Melyana. 2018.	<p><b>Judul:</b> Sistem Informasi Pelayanan Laboratorium Pengujian.</p> <p><b>Metode:</b> <i>Scrum</i></p> <p><b>Hasil:</b> Pengembangan sistem informasi ini memberikan gambaran terkait pengujian apa saja yang tersedia, termasuk dengan ketentuan biaya, standar metode pengujian dan waktu pengujian. Sistem yang dibangun berbasis <i>website</i> dan dapat diakses dari mana saja dan kapan saja.</p>
5.	Adam Prayogo Kuncoro, Bagus Adhi Kusuma & Adi Purnomo. 2018.	<p><b>Judul:</b> Pengembangan Sistem Informasi Berbasis Website sebagai Media Pengelolaan Peminjaman dan Pengembalian Alat Laboratorium Fikes UMP</p> <p><b>Metode:</b> <i>Waterfall</i></p> <p><b>Hasil:</b> Pembangunan sistem ini memberikan dampak positif baik dari sisi pengguna / mahasiswa yang dapat melakukan pengecekan dengan mudah terhadap jumlah alat yang tersedia untuk dipinjam maupun dari sisi petugas laboran yang melakukan manajemen data riwayat peminjaman dan pengembalian alat laboratorium.</p>

No.	Peneliti dan Tahun Publikasi	Hasil Penelitian <a href="http://www.itk.ac.id">www.itk.ac.id</a>
6.	Firmansyah & Agus Yulianto. 2020.	<p><b>Judul:</b> Kolaborasi <i>Scrum</i> dan <i>Design Sprint</i> Dalam Pengembangan Aplikasi Laboratorium Medis</p> <p><b>Metode:</b> <i>Scrum</i></p> <p><b>Hasil:</b> Penelitian ini menghasilkan desain rancangan tabel <i>database</i>, desain tampilan antarmuka sistem, 20 <i>product backlog</i> dan pengerjaannya dibagi kedalam 3 (tiga) <i>sprint</i>.</p>
7.	Achmad Fadhil Pratama. 2020.	<p><b>Judul:</b> Pengembangan Sistem Informasi Manajemen Menggunakan Metode <i>Scrum</i> di Institut Teknologi Kalimantan (Studi Kasus: Subbagian Keuangan)</p> <p><b>Metode:</b> <i>Scrum</i></p> <p><b>Hasil:</b> Penelitian ini menghasilkan sistem informasi manajemen yang digunakan untuk memajemen proses pengeluaran anggaran pada Subbagian Keuangan. Terdapat total 63 fitur yang ada pada sistem tersebut yang pengerjaannya dibagi kedalam 6 (enam) <i>sprint</i> dan setiap pengerjaan <i>sprint</i> dilakukan setiap 1 (satu) bulan.</p>
8.	Fadila Arisha, Adam Hendra Brata & Eriq Muhammad Adams Jonemaro. 2020.	<p><b>Judul:</b> Pengembangan Sistem Informasi Manajemen Laboratorium Studi Kasus Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Andalas Padang</p> <p><b>Metode:</b> <i>Waterfall</i></p> <p><b>Hasil:</b> Penelitian ini menghasilkan sistem informasi manajemen laboratorium berbasis website dan menggunakan pengujian dengan <i>blackbox testing</i> dan <i>whitebox testing</i>. Pengujian dengan <i>whitebox testing</i> berfokus pada kemungkinan-kemungkinan dari jalannya perangkat lunak sedangkan pengujian dengan <i>blackbox testing</i> berfokus pada perilaku perangkat lunak berdasarkan kebutuhan fungsional perangkat lunak.</p>

No.	Peneliti dan Tahun Publikasi	Hasil Penelitian
9.	Leony Veronica Wijaya & Shumaya Resty Ramadhani. 2020	<p><b>Judul:</b> Sistem Informasi Peminjaman Laboratorium pada Cross-Platform dengan Metode Prototyping (Studi Kasus: Politeknik Caltex Riau)</p> <p><b>Metode:</b> <i>Prototyping</i></p> <p><b>Hasil:</b> Pengembangan sistem ini menghasilkan aplikasi peminjaman laboratorium berbasis <i>mobile</i> yang dapat digunakan sebagai salah satu fasilitas yang dapat mempermudah kinerja pengawasan terhadap peminjaman laboratorium melalui daftar peminjaman laboratorium.</p>
10.	Arnada Cinta Belena, Tina Tri Wulansari & Riyayatsyah. 2020.	<p><b>Judul:</b> Sistem Informasi Inventaris Barang pada Laboratorium SMK Negeri 5 Samarinda</p> <p><b>Metode:</b> <i>Prototyping</i></p> <p><b>Hasil:</b> Penelitian ini menghasilkan sistem inventaris barang laboratorium yang dapat membantu pembuatan laporan inventaris dan pemeliharaan barang menjadi lebih cepat, akurat dan bersifat <i>real-time</i>.</p>
11.	Astria Hijriani, Jannati Asri Safitri, Rd Irwan Adi Pribadi & Rico Andrian. 2020.	<p><b>Judul:</b> Pengembangan Sistem Informasi Manajemen Supplier dan Barang dengan <i>Extreme Programming</i></p> <p><b>Metode:</b> <i>Extreme Programming</i></p> <p><b>Hasil:</b> Penelitian ini menghasilkan sebuah sistem informasi yang digunakan untuk melakukan pendataan <i>supplier</i> dan <i>inventory</i> barang berbasis <i>website</i>. Sistem dapat menjalankan pendataan <i>supplier</i>, pendataan <i>inventory</i> barang, pendataan transaksi pengiriman, pendataan pengembalian/<i>return</i> barang dan informasi pemberitahuan kepada <i>supplier</i> barang. Pendataan barang mencakup kode barang, jumlah barang, posisi rak barang dan kategori barang.</p>



Tabel 2.3 menunjukkan beberapa penelitian mengenai pembangunan sistem informasi manajemen laboratorium yang dapat memudahkan pelayanan yang ada pada setiap organisasi. Penelitian pertama yang dilakukan oleh (Hulzanah, 2016) yang didasari oleh belum adanya sistem khusus untuk mengolah data laboratorium pengujian yang berisikan informasi-informasi tentang pengujian di laboratorium terkait dengan informasi tentang ruang lingkup, tarif pengujian, proses pengujian ataupun hasil pengujian. Selain itu, proses pencatatan masih dilakukan dengan menggunakan *Microsoft Word* dan *Microsoft Excel*. Penelitian ini menghasilkan sebuah sistem informasi hasil pengujian laboratorium yang memiliki 11 fitur utama yang diimplementasikan pada sistem tersebut. Keterkaitan penelitian ini dengan penelitian yang akan dilakukan adalah bagaimana mengimplementasikan metodologi *Scrum* dalam pembangunan sistem informasi manajemen laboratorium.

Penelitian kedua dilakukan oleh (Malik, Fachrurrozy, & Prabowo, 2017) yang menghasilkan sistem informasi manajemen laboratorium dengan menggunakan metode *Agile* dan menerapkan konsep *Model-View-Controller & Data Access Object*. Penelitian ini didasari dengan belum adanya sistem terkomputerisasi untuk pengelolaan laboratorium. Pengelolaan laboratorium meliputi pengelolaan praktikum, pengelolaan peralatan laboratorium dan kurangnya sumber daya manusia dalam melakukan pengelolaan laboratorium. Hasil yang diperoleh adalah kecepatan dalam menyusun dan membuat sistem informasi manajemen laboratorium lebih baik dibandingkan dengan metode lainnya. Keterkaitan penelitian ini dengan penelitian yang akan dilakukan adalah bagaimana membuat sistem informasi manajemen laboratorium yang dapat melakukan pengelolaan aset dan fasilitas yang ada pada laboratorium.

Penelitian ketiga dilakukan oleh (Gusnisa & Saputra, 2017) yang didasari oleh sulitnya proses peminjaman laboratorium antar sekolah. Hal ini disebabkan sulitnya memperoleh informasi tentang sekolah mana yang mempunyai fasilitas laboratorium yang dibutuhkan. Kemudian, sulitnya memperoleh informasi mengenai jadwal peminjaman laboratorium, terkait dengan penyesuaian jadwal antara sekolah yang meminjam dengan jadwal yang tersedia disekolah yang dituju. Penelitian ini menghasilkan sebuah sistem informasi peminjaman laboratorium antar sekolah di Kabupaten Kuantan Singingi yang bersifat *sharing* laboratorium.

Keterkaitan penelitian ini dengan penelitian yang akan dilakukan adalah bagaimana menerapkan pengujian *blackbox testing* dalam pembangunan sistem informasi manajemen laboratorium serta mengimplementasikan fitur peminjaman dan penjadwalan penggunaan laboratorium.

Penelitian keempat dilakukan oleh (Sarotama, Junde, & Melyana, 2018) menghasilkan sistem informasi pelayanan pengujian laboratorium. Penelitian ini didasari oleh proses pelayanan yang ada pada laboratorium masih bersifat manual. Layanan tersebut antara lain: pendaftaran pengguna laboratorium, penjadwalan pengujian dan penyajian laporan pengujian. Dengan semakin bertambahnya permintaan layanan sehingga dibutuhkan sistem informasi laboratorium. Penelitian ini menghasilkan desain rancangan 7 (tujuh) *product backlog* dan durasi pengerjaan setiap *sprint* dibatasi setiap 2 (dua) minggu. Keterkaitan penelitian ini dengan penelitian yang akan dilakukan adalah bagaimana menggunakan metodologi *Scrum* dalam melakukan pembangunan sistem informasi manajemen laboratorium serta mengimplementasikan fitur penjadwalan penggunaan laboratorium.

Penelitian kelima dilakukan oleh (Kuncoro, Kusuma, & Purnomo, 2018) yang didasari oleh adanya kekeliruan dalam pencatatan pada saat proses peminjaman alat sehingga pada saat pengembalian alat inspeksi tidak tersinkronisasi yang menyebabkan kehilangan data peminjaman. Pada proses pencatatan tidak terdapat keterangan yang jelas terkait penanggung jawab peminjaman atau pengembalian alat dan jumlah alat laboratorium tidak dapat dicek sehingga harus menghitung ulang seluruh persediaan peralatan laboratorium di akhir tahun. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode *Waterfall*. Metode *Waterfall* menyediakan pendekatan alur hidup perangkat lunak secara sekuensial atau terurut dimulai dari analisis, desain, pengkodean, pengujian, dan pemeliharaan. Penelitian ini menghasilkan sebuah sistem informasi pengelolaan peminjaman dan pengembalian alat laboratorium dan memberikan dampak positif dalam membantu pelayanan yang ada pada UPT Laboratorium tersebut. Keterkaitan penelitian ini dengan penelitian yang akan dilakukan adalah bagaimana mengimplementasikan fitur peminjaman dan pengembalian alat laboratorium.

Penelitian keenam dilakukan oleh (Firmansyah & Yulianto, Kolaborasi Scrum dan Design Sprint Dalam Pengembangan Aplikasi Laboratorium Medis,

2020) yang didasari oleh belum adanya perancangan terkait dengan pembuatan sistem informasi pengelolaan laboratorium medis. Penelitian ini menghasilkan desain rancangan pada aplikasi laboratorium medis berupa tabel *database*, desain tampilan antarmuka sistem, tahap pengerjaan 20 *product backlog* yang pengerjaannya dibagi kedalam 3 (tiga) *sprint*. Metode *Scrum* dalam penelitian ini diujicobakan dalam pengembangan aplikasi laboratorium dengan dibagi menjadi 2 fase utama, yaitu fase *prototyping* dan fase pengembangan. Fase *prototyping* menggunakan metode *design sprint* dan fase pengembangan menggunakan kerangka *Scrum*, hasil dari fase *prototyping* menghasilkan dokumen prototipe yang akan dikembangkan oleh pengembang. Keterkaitan penelitian ini dengan penelitian yang akan dilakukan adalah bagaimana menggunakan metodologi *Scrum* dalam melakukan pembangunan sistem informasi manajemen laboratorium serta mengimplementasikan fitur informasi terkait pengelolaan barang masuk dan barang keluar yang ada pada laboratorium.

Penelitian ketujuh dilakukan oleh (Pratama A. F., 2020) yang didasari oleh Subbagian Keuangan memiliki masalah pada layanan pengeluaran anggaran. Verifikasi dokumen pertanggungjawaban untuk pengeluaran setiap unit masih dilakukan secara konvensional menggunakan *hardcopy* dan menyebabkan terhambatnya proses penyerapan anggaran oleh unit terkait. Penelitian ini dikerjakan dengan menggunakan metode *Scrum* dan menghasilkan sebuah sistem informasi manajemen yang memiliki total 63 fitur yang pengerjaannya dibagi selama 6 (*sprint*) dan setiap pengerjaan *sprint* membutuhkan waktu 1 (satu) bulan. Keterkaitan penelitian ini dengan penelitian yang akan dilakukan adalah bagaimana mengimplementasikan metodologi *Scrum* dalam melakukan pembangunan sistem informasi manajemen laboratorium.

Penelitian kedelapan yang dilakukan oleh (Arisha, Brata, & Jonemaro, 2020) yang didasari atas penyusunan jadwal penggunaan laboratorium masih dilakukan secara manual, lokasi jadwal dirangkum secara terpisah dan hanya tertulis di buku, sehingga penjadwalannya tidak terstruktur secara sistematis, dan belum ada informasi tentang penyebaran jadwal penggunaan laboratorium. Selain itu terdapat masalah dari sisi penyebaran informasi jadwal pemakaian laboratorium. Penelitian ini menghasilkan sebuah sistem informasi manajemen laboratorium yang



memiliki total 63 fitur yang terdapat pada sistem tersebut. Sistem yang dibangun kemudian diuji dan didapatkan hasil terdapat peningkatan efisiensi waktu 20 kali lebih cepat jika dibandingkan dengan sebelum menggunakan sistem pada aktifitas yang dilakukan secara manual. Keterkaitan penelitian ini dengan penelitian yang akan dilakukan adalah bagaimana menerapkan pengujian *blackbox testing* dalam pembangunan sistem informasi manajemen laboratorium serta mengimplementasikan fitur penjadwalan penggunaan laboratorium.

Penelitian kesembilan yang dilakukan oleh (Wijaya & Ramadhani, 2020) yang didasari atas kurangnya pengetahuan dan informasi terhadap alur peminjaman ruangan laboratorium, proses peminjaman laboratorium masih kurang efektif dan penulis ingin mengembangkan sistem peminjaman laboratorium menjadi berbasis *mobile* sehingga dapat diakses kapan saja dan dimana saja. Penelitian ini menghasilkan aplikasi peminjaman laboratorium berbasis *mobile* yang dapat mempermudah kinerja pengawasan terhadap peminjaman laboratorium melalui daftar peminjaman laboratorium dan memberikan informasi tentang apa saja yang diperlukan dalam melakukan peminjaman laboratorium. Keterkaitan penelitian ini dengan penelitian yang akan dilakukan adalah bagaimana mengimplementasikan fitur peminjaman dari alat-alat yang tersedia pada laboratorium.

Penelitian kesepuluh yang dilakukan oleh (Belena, Wulansari, & Riyayatsyah, 2020) yang didasari atas seringkali terdapat kekeliruan pendataan data inventaris barang laboratorium sehingga data barang menjadi tidak teratur data tersebut juga tidak bersifat *real-time*. Kegiatan inventaris barang mencakup pencatatan barang masuk dan barang keluar, pencatatan bahan habis pakai dan bahan tidak habis pakai serta pencatatan barang rusak atau barang yang harus dimusnahkan. Penelitian ini menghasilkan sistem inventaris barang laboratorium yang memiliki total 12 fitur utama pada sistem tersebut. Sistem yang dibangun kemudian diuji dengan menggunakan pengujian *blackbox testing* dan didapatkan hasil sistem dinyatakan telah lulus uji dan dapat diimplementasikan pada laboratorium tersebut. Keterkaitan penelitian ini dengan penelitian yang akan dilakukan adalah bagaimana menerapkan pengujian *blackbox testing* dalam pembangunan sistem informasi manajemen laboratorium serta mengimplementasikan fitur inventaris barang yang mencakup pencatatan barang

masuk dan barang keluar, pencatatan bahan habis pakai, bahan tidak habis pakai dan bahan *expired*.

[www.itk.ac.id](http://www.itk.ac.id)

Penelitian kesebelas yang dilakukan oleh (Hijriani, Safitri, Pribadi, & Andrian, 2020) yang didasari atas pencatatan *inventory* barang masih dilakukan secara manual yang dapat menyebabkan terjadinya kesalahan pendataan, data terselip atau bahkan data hilang. Penelitian ini menghasilkan sistem informasi manajemen *supplier* dan *inventory* barang yang dibangun dengan menggunakan metode *Extreme Programming* (XP). Sistem tersebut memiliki 2 (dua) hak akses masuk kedalam sistem, terdapat 5 *user stories owner* serta 11 fitur. Keterkaitan penelitian ini dengan penelitian yang akan dilakukan adalah bagaimana menerapkan pengujian *blackbox testing* dalam pembangunan sistem informasi manajemen laboratorium serta mengimplementasikan fitur inventaris barang yang mencakup pencatatan barang masuk dan barang keluar yang ada pada laboratorium.

Pada penelitian ini, metode *scrum* dipilih menjadi metode yang digunakan pada penelitian dikarenakan *requirement spesification* dari kebutuhan-kebutuhan sistem masih bersifat berubah-ubah. Kemudian, *framework laravel* digunakan pada penelitian ini agar sesuai dengan *settings compatible* server yang ada di UPT ITK dan *blackbox testing* dipilih sebagai pengujian pada penelitian ini dikarenakan hanya untuk menguji keberhasilan implementasi dari setiap fitur

Tabel 2.1 merupakan hasil penelitian-penelitian terdahulu mengenai pembangunan suatu sistem informasi terkait dengan pengelolaan laboratorium. Berdasarkan dari penelitian-penelitian tersebut dapat diambil fitur dan fungsi apa yang harus tersedia pada sistem informasi manajemen laboratorium yang ada di Laboratorium Terpadu ITK. Adapun hasil rangkuman fitur-fitur tersebut dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

[www.itk.ac.id](http://www.itk.ac.id)

**Tabel 2.4 Hasil Rangkuman Fitur Sistem di Penelitian Terdahulu**

No.	Fitur	Sistem Informasi Manajemen Laboratorium di Fasilkom Universitas Sriwijaya	Sistem Informasi Peminjaman Laboratorium SMA/SMK Kuantan Singingi	Sistem Informasi Pelayanan Laboratorium Pengujian di Badan Pengkajian & Penerapan Teknologi	Sistem Pengelolaan Peminjaman dan Pengembalian Alat Laboratorium Fikes UMP	Sistem Informasi Laboratorium Medis	Sistem Informasi Manajemen Laboratorium Fakultas Teknologi Universitas Andalas Padang	Sistem Informasi Peminjaman Laboratorium Politeknik Caltex Riau	Sistem Informasi Inventaris Laboratorium di SMKN 5 Samarinda	Sistem Informasi Manajemen Laboratorium Terpadu ITK
1.	Fitur Peminjaman Ruangan Laboratorium	v	v				v	v		v
2.	Fiur Penjadwalan Ruangan Laboratorium	v	v	v			v			v
3.	Fitur Pengelolaan Peminjaman Peralatan & Perlengkapan Laboratorium	v			v					v
4.	Fitur Pengelolaan Pengembalian Alat Laboratorium	v			v					v
5.	Fitur Manajemen Inventaris Peralatan				v	v	v		v	v



No.	Fitur	Sistem Informasi Manajemen Laboratorium di Fasilkom Universitas Sriwijaya	Sistem Informasi Peminjaman Laboratorium SMA/SMK Kuantan Singingi	Sistem Informasi Pelayanan Laboratorium Pengujian di Badan Pengkajian & Penerapan Teknologi	Sistem Pengelolaan Peminjaman dan Pengembalian Alat Laboratorium Fikes UMP	Sistem Informasi Laboratorium Medis	Sistem Informasi Manajemen Laboratorium Fakultas Teknologi Universitas Andalas Padang	Sistem Informasi Peminjaman Laboratorium Politeknik Caltex Riau	Sistem Informasi Inventaris Laboratorium di SMKN 5 Samarinda	Sistem Informasi Manajemen Laboratorium Terpadu ITK
	dan Perengkapan Laboratorium									
6.	Fitur Peralatan dan Perengkapan Laboratorium Mastik					v			v	v
7.	Fitur Peralatan dan Perengkapan Laboratorium Keluar					v			v	v
8.	Fitur Jadwal <i>Maintenance</i> Peralatan / Perengkapan Laboratorium							v	v	v
9.	Fitur Manajemen <i>User</i>	v	v	v	v	v	v	v	v	v

www.itk.ac.id

Tabel 2.2 terdapat beberapa *output* sistem yang dihasilkan pada penelitian terdahulu sehingga dapat dijadikan referensi fitur-fitur apa saja yang bisa diimplementasikan pada sistem informasi manajemen laboratorium pada Laboratorium Terpadu ITK. Ada 9 (sembilan) fitur yang bisa diimplementasikan pada sistem yaitu fitur peminjaman ruangan laboratorium, fitur penjadwalan ruangan laboratorium, fitur pengelolaan peminjaman peralatan dan perlengkapan laboratorium, fitur pengelolaan pengembalian peralatan dan perlengkapan laboratorium, fitur manajemen inventaris peralatan dan perlengkapan laboratorium, fitur peralatan dan perlengkapan masuk dan keluar laboratorium, fitur jadwal *maintenance* peralatan dan perlengkapan laboratorium serta fitur manajemen user pada sistem.



www.itk.ac.id