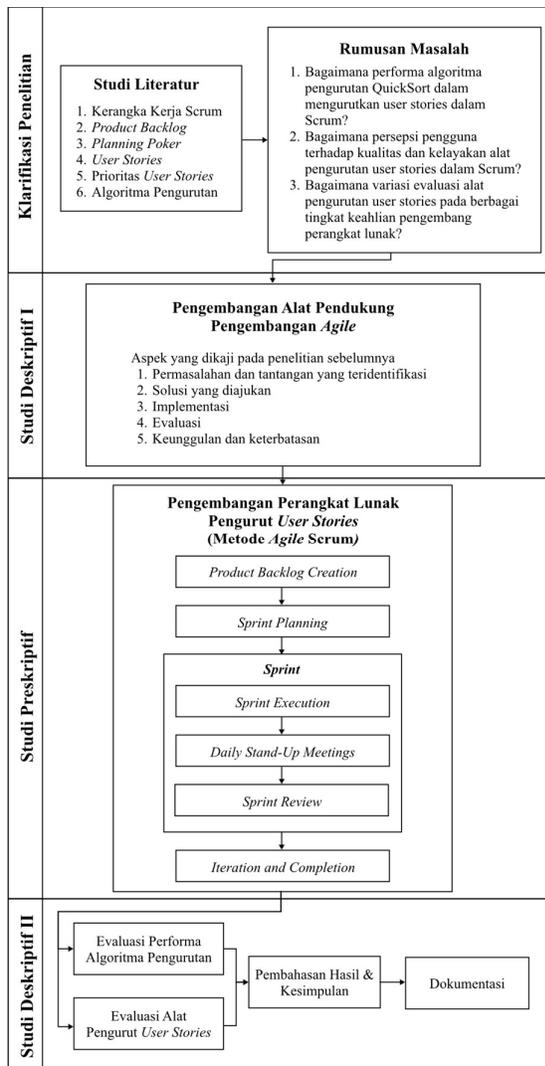


## BAB III METODE PENELITIAN

### 3.1 Desain Penelitian

Gambar 3.1 menggambarkan desain penelitian atau kerangka kerja yang akan digunakan dalam penelitian ini. Penelitian ini menggunakan *Design Research Methodology* atau DRM. DRM sesuai dengan penjelasan yang diberikan oleh Lattanzio dkk. (2019) terbagi menjadi empat bagian, yaitu Klarifikasi Penelitian, Studi Deskriptif I, Studi Preskriptif, dan Studi Deskriptif II.



Gambar 3.1 Desain Penelitian

Pada tahapan klarifikasi penelitian, peneliti menggali literatur untuk merumuskan permasalahan dan tujuan yang realistis. Kemudian, pada tahap Studi Deskriptif I, dilakukan peninjauan literatur untuk memahami situasi secara detail. Tahap Studi Preskriptif fokus pada mengembangkan dukungan desain untuk mengatasi faktor kritis yang diidentifikasi sebelumnya. Pada tahap terakhir, yaitu Studi Deskriptif II, dilakukan analisis dampak melalui studi empiris untuk mengukur kelayakan dan kegunaan dukungan yang dikembangkan. Rincian dari tahapan penelitian yang dilakukan akan dijelaskan sebagai berikut.

### 3.1.1 Klarifikasi Penelitian

Tahapan ini menjadi langkah awal untuk penentuan topik atau permasalahan yang akan diangkat pada penelitian. Penulis mengangkat topik pengurutan *user story* dengan algoritma pengurutan dalam kerangka kerja Scrum. Setelah topik ditentukan, dilakukan proses pengumpulan data dan studi literatur mengenai topik serupa untuk mengumpulkan teori sebagai landasan penelitian.

Beberapa teori didapatkan dari kajian studi literatur yang telah dilakukan diantaranya seperti Scrum, *Product Backlog*, *User Stories*, Prioritas *User Stories*, Algoritma pengurutan, dan lainnya yang diperoleh dari jurnal, artikel ilmiah, dan lain sebagainya. Detail dari teori yang dikaji tercantum dalam BAB II. Rumusan masalah kemudian terbentuk dari hasil mengkaji teori-teori tersebut.

### 3.1.2 Studi Deskriptif I

Pada tahapan ini dilakukan analisis mendalam terhadap penelitian terdahulu yang telah melakukan upaya pengembangan alat, perangkat lunak, dan sebagainya dalam upaya mendukung pengembangan dengan metode *Agile*. Tujuan dari tahapan ini adalah untuk mendalami pemahaman tentang masalah yang diteliti terkait pengembangan alat yang sebelumnya dikembangkan untuk mendukung pengembangan *Agile* secara umum, dengan fokus khusus pada masalah pengurutan item seperti *user stories* dalam *product backlog*. Dilakukan juga analisis perbandingan performa dari berbagai aspek, seperti waktu eksekusi hingga penggunaan memori, pada algoritma pengurutan yang dipertimbangkan untuk

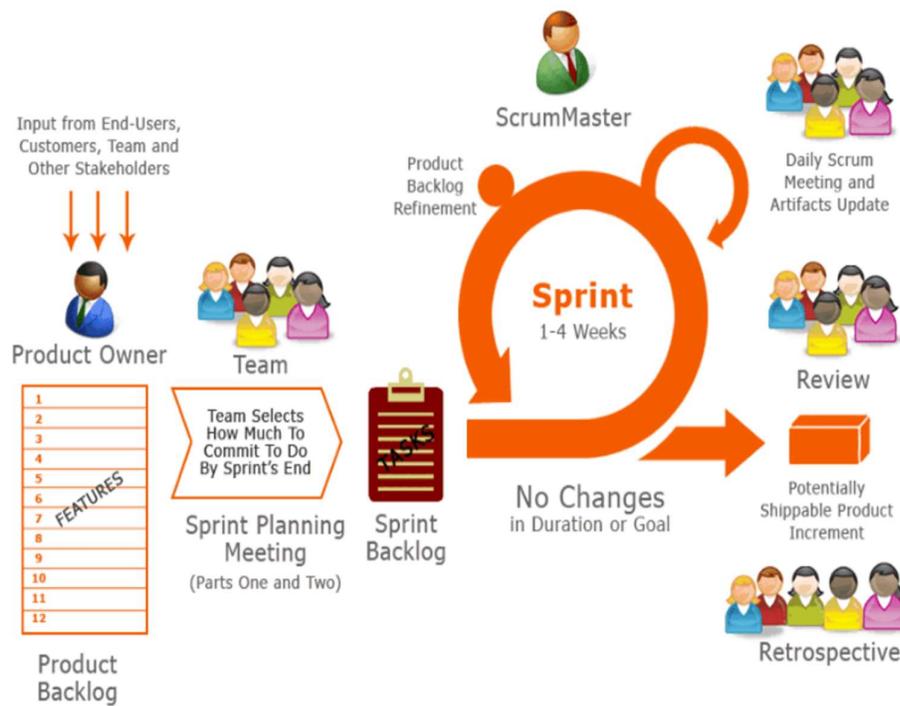
nantinya diimplementasikan dalam penyelesaian masalah. Penelitian terdahulu yang telah melakukan usaha pengembangan perangkat lunak pendukung metode *Agile* juga penelitian terkait perbandingan algoritma pengurutan dieksplorasi untuk mengkaji perkembangan terkini dalam bidang penelitian ini.

Dalam analisis penelitian yang berfokus pada pengembangan alat pendukung pengembangan *Agile*, dilakukan kajian mengenai permasalahan atau tantangan yang teridentifikasi, solusi yang diajukan, implementasi, evaluasi, serta keunggulan dan keterbatasan pada penelitian. Sementara untuk algoritma pengurutan metode yang digunakan dalam komparasi algoritma, variabel yang digunakan untuk mengukur efisiensi algoritma, serta hasil yang diperoleh dari perbandingan tersebut menjadi perhatian utama. Setiap penelitian terdahulu diulas untuk memahami pendekatan teknik yang digunakan, dengan hasil perbandingan dari penelitian-penelitian terdahulu menjadi acuan dalam menyusun rancangan penelitian.

Setelah pemahaman didapatkan, penelitian difokuskan pada pengembangan alat pengurutan *user stories* menggunakan algoritma *QuickSort*. Fokus ini didasari oleh temuan penelitian terdahulu mengindikasikan adanya kesulitan teknis dalam proses pengurutan pada tahap *product backlog* dalam metodologi Scrum, yang menjadi faktor kritis yang mempengaruhi kinerjanya. Pemilihan algoritma pengurutan *QuickSort* itu sendiri didasari oleh penelitian terdahulu yang menjelaskan bahwa *QuickSort* memiliki performa yang efisien baik dari segi kecepatan maupun penggunaan memori dalam berbagai ukuran data, mulai dari data dengan ukuran kecil hingga pada data dengan ukuran yang besar. Oleh karena itu, diharapkan bahwa alat yang dikembangkan ini dapat menyelesaikan permasalahan pada pengurutan *product backlog*, sehingga berdampak pada peningkatan dalam manajemen *product backlog* di kerangka kerja Scrum secara keseluruhan. Hasil evaluasi dari alat yang dikembangkan juga diharapkan dapat memberikan gambaran mengenai bagaimana performa alat ini akan bekerja ketika digunakan dalam pengembangan dengan metode *Agile* khususnya yang mengimplementasikan kerangka kerja Scrum.

### 3.1.3 Studi Preskriptif

Metode pengembangan perangkat lunak yang digunakan untuk membangun program ini adalah *Agile* dengan kerangka kerja Scrum. Kerangka kerja Scrum seperti yang dijelaskan oleh Wang (2019) memiliki tahapan yaitu *Product Backlog Creation*, *Sprint Planning*, *Sprint Execution*, *Daily Stand-Up Meetings*, *Sprint Review*, dan *Iteration and Completion* yang mana ditunjukkan pada Gambar 3.2



Gambar 3.2 Metode Scrum

Sumber: (Wang, 2019)

Sesuai dengan langkah yang digambarkan sebelumnya, tahapan yang dilakukan pada pengembangan program adalah sebagai berikut:

#### 1. *Product Backlog Creation*

Tahapan pembuatan *product backlog* merupakan tahap pertama dalam pendekatan Scrum. Pada tahapan ini, akan diidentifikasi kebutuhan dan fitur yang diperlukan untuk pengembangan alat pengurutan *user stories*. Langkah-langkah yang diambil meliputi pengumpulan kebutuhan, analisis kebutuhan

untuk mengidentifikasi fitur dan fungsionalitas yang diperlukan, serta penyusunan daftar kebutuhan atau *user stories* dalam bentuk *product backlog*

## 2. *Sprint Planning*

Setelah *product backlog* selesai, tahap selanjutnya adalah *sprint planning*. Pada tahapan ini, perangkat lunak akan dipecah menjadi *sprint* yaitu periode waktu tertentu dimana sejumlah fitur atau fungsionalitas dalam bentuk *user stories* akan dikembangkan. Langkah-langkahnya termasuk memilih sejumlah kebutuhan dari *product backlog* yang akan dimasukkan ke dalam *sprint*, juga menyusun rencana rinci untuk pengembangan fitur-fitur tersebut selama *sprint*.

## 3. *Sprint Execution*

*Sprint execution* adalah tahapan di mana pengembangan perangkat lunak terjadi, pada tahapan ini akan diimplementasikan *user stories* yang telah direncanakan dalam *sprint planning*, dilakukan juga pemantauan kemajuan pengembangan selama *sprint*. Tahapan ini juga mencakup perubahan atau perbaikan yang mungkin diperlukan sepanjang *sprint*.

## 4. *Daily Stand-Up Meetings*

Selama *sprint execution*, setiap hari akan diadakan *stand-up meeting* harian. Pengembang akan melakukan pendataan perkembangan pekerjaan dan mengidentifikasi hambatan apa pun yang menghambat kemajuan pengembangan perangkat lunak. Tahapan ini memungkinkan pengembang untuk berfokus dan menangani masalah dengan segera.

## 5. *Sprint Review*

Setelah selesai dengan pengembangan dalam *sprint*, dilakukan *sprint review*. Pada tahapan ini, fitur-fitur atau *user stories* yang dikembangkan dalam *sprint* akan dievaluasi. Langkah dalam *sprint review* termasuk demonstrasi fitur, pengumpulan umpan balik, serta penilaian terkait apakah tujuan dari *sprint* tercapai.

## 6. *Iteration and Completion*

Tahapan ini adalah langkah berkelanjutan dalam pengembangan perangkat lunak bila perangkat lunak masih dianggap belum selesai. Pada

tahapan ini dilakukan analisis hasil *sprint review*, jika perangkat lunak belum terselesaikan, maka akan disusun *product backlog* untuk *sprint* berikutnya yang akan diikuti dengan pengulangan siklus pengembangan dengan *sprint berikutnya*. Jika perangkat lunak sudah selesai, akan dilakukan *black box testing* yang mana terbukti sebagai metode yang memberikan kemudahan kepada penguji perangkat lunak dan dapat menguji keseluruhan fungsionalitas dari perangkat (Setiyani, 2019).

### 3.1.4 Studi Deskriptif II

Guna mengevaluasi performa algoritma pengurutan *QuickSort* dalam mengurutkan *user stories* dalam Scrum, akan dilakukan pengukuran waktu eksekusi dari algoritma pengurutan dalam mengurutkan data *user stories* dengan jumlah atau ukuran data yang berbeda. Pendekatan ini mengikuti metodologi penelitian yang diuraikan oleh Sabah dkk. (2023) dan juga Esau Taiwo dkk. (2020). Waktu yang dibutuhkan oleh algoritma pengurutan untuk mengurutkan data berbagai ukuran didokumentasi dengan dibagi menjadi dua ukuran data. Ukuran data kecil antara 10 hingga 500 akan pertama kali dievaluasi sebelum ukuran data yang besar antara 1.000 hingga 1.000.000 dievaluasi, dengan pembagian ini dilakukan guna mengamati perilaku algoritma pengurutan dalam bagian yang telah dibagi (Esau Taiwo dkk., 2020).

Untuk mengevaluasi persepsi pengguna terkait kualitas dan kelayakan alat pengurutan yang telah dikembangkan, akan dilakukan beberapa cara evaluasi yang dilakukan oleh Oriol dkk. (2020) ketika mengevaluasi alat yang dikembangkan olehnya. Alat pengurutan akan dipublikasikan untuk dapat digunakan oleh banyak orang khususnya pada semua pihak yang terlibat dalam pengembangan yang menggunakan metode *Agile Scrum* seperti pemilik produk, *manager*, dan pengembang. Para pengguna alat pengurutan juga akan diberikan tautan untuk mengisi kuesioner terkait aspek kualitas dan kelayakan alat pengurutan.

Kuesioner akan menggunakan instrumen yang dapat diandalkan untuk berbagai aspek kualitas guna mengoperasionalkan kelayakan alat. Instrumen tersebut seperti yang dijelaskan oleh Oriol dkk. (2020) meliputi *understandability*

*and usefulness* serta *right level of detail* untuk kualitas informasi, sementara untuk untuk kualitas sistem digunakan *reliability, perceived ease of use and perceived usefulness* dan juga *efficiency*. Kuesioner akan menggunakan skala Likert dengan skala 1: sangat tidak setuju, hingga 5: sangat setuju seperti yang digunakan oleh Oriol dkk. (2020). Selain itu, kuesioner juga akan meminta pengguna untuk memberikan penilaian pribadi terkait tingkat keahlian masing-masing, dengan opsi tingkat keahlian merujuk pada Birgin dkk. (2020) yang meliputi tingkat pemahaman rendah, sedang, dan juga tinggi.

Hasil kuesioner akan dikumpulkan dan disimpan dalam sebuah file untuk diolah dan dievaluasi lebih lanjut. Data tersebut nantinya akan digunakan untuk melihat bagaimana kualitas dan kelayakan alat pengurutan dari sudut pandang pengguna khususnya dari setiap pihak yang terlibat dalam pengembang perangkat lunak yang menggunakan metode pengembangan *Agile Scrum*.

Selanjutnya akan diambil kesimpulan dari hasil yang diperoleh dan disajikan kelebihan serta kekurangan dalam penelitian ini. Kesimpulan yang dibuat juga akan menjawab rumusan masalah yang dibentuk sebelumnya. Selain itu, akan diberikan juga saran untuk penelitian berikutnya agar dapat dilanjutkan dan ditingkatkan lebih baik lagi.

### **3.2 Populasi dan Sampel**

Target pengguna alat pengurutan *user stories* dalam Scrum umumnya adalah pemilik produk, *manager*, serta pengembang perangkat lunak. Hal ini sejalan dengan penjelasan yang diberikan oleh Oriol dkk. (2020) terkait kriteria yang sama yang diterapkan pada alat bantu dalam pengembangan metodologi *Agile* yang mereka kembangkan. Penelitian bertujuan untuk mengumpulkan sampel sebanyak mungkin dengan minimal 22 responden, dengan kriteria yang seragam dengan target pengguna dari alat pengurutan *user stories* dalam Scrum. Responden yang diundang berasal dari berbagai tingkat keahlian terkait Scrum, mengacu pada klasifikasi tingkat yang digunakan oleh Birgin dkk. (2020). Tingkat keahlian tersebut mencakup *low level*, yang dapat diartikan sebagai tingkat pengetahuan dasar tentang Scrum, *moderate level* yang mencerminkan tingkat kemampuan yang

baik dalam menerapkan Scrum dengan hasil yang memuaskan, dan *proficient level* yang mengindikasikan tingkat keahlian tinggi dengan penguasaan Scrum serta pencapaian hasil yang sangat baik dalam beberapa proyek. Jumlah responden yang ditargetkan sejalan dengan penelitian-penelitian terdahulu, seperti penelitian yang dilakukan oleh Martinez-Fernandez dkk. (2019) dan Oriol dkk. (2020) yang masing-masing menggunakan 22 responden.

### 3.3 Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan untuk mengevaluasi performa *QuickSort* dalam mengurutkan *user stories* dalam *product backlog* Scrum adalah waktu eksekusi yang dibutuhkan oleh proses pengurutan. Pendekatan ini sejalan dengan penelitian Sabah dkk. (2023), di mana waktu eksekusi digunakan sebagai metrik untuk mengukur kinerja algoritma algoritma pengurutan. Penggunaan waktu eksekusi sebagai indikator performa juga disokong oleh penelitian Esau Taiwo dkk. (2020), yang menegaskan bahwa waktu komputasi menjadi metrik evaluasi dalam analisis dan perbandingan algoritma pengurutan. Dalam penelitian ini, akan digunakan *perf\_hooks()* untuk mengukur waktu eksekusi, sebuah *library* dari Node.js. Pemilihan *perf\_hooks()* didasari oleh penggunaannya dalam penelitian Eismann dkk. (2021) dan juga pandangan Lindroth (2021), yang menyatakan bahwa *perf\_hooks()* memberikan kemampuan pengukuran waktu dengan resolusi tinggi (*sub-milliseconds*), pengukuran dengan resolusi yang lebih tinggi dari *Date object* yang disediakan oleh JavaScript.

Sementara instrumen yang digunakan untuk menguji kualitas dan kelayakan alat yang telah dikembangkan merujuk pada penelitian Oriol dkk. (2020) yang dapat menilai sejauh mana partisipan atau responden menganggap alat ini mudah dipahami, lengkap, berguna, dapat diandalkan, mudah digunakan, efisien, dan juga memuaskan. Beberapa instrumen yang digunakan Oriol dkk. (2020) meliputi *understandability* (pemahaman), *right level of detail* (tingkat detail yang tepat), *usefulness* (kegunaan), *appropriateness* (kesesuaian), *reliability* (keandalan), *perceived usefulness* (kegunaan yang dirasakan), *perceived ease of use* (kemudahan penggunaan yang dirasakan), *efficiency* (efisiensi), dan *satisfaction* (kepuasan).

Hasil dari kuesioner ini akan sangat membantu dalam mengetahui kualitas alat yang telah dirancang dengan menyebarkannya kepada pengguna, responden, atau partisipan terpilih. Adapun untuk pernyataan yang digunakan untuk mewakili instrumen yang digunakan merujuk pada Franch dkk. (2018) yang mana merupakan kuesioner yang digunakan pada saat evaluasi Oriol dkk. (2020). Adapun daftar pernyataan kuesioner Franch dkk. (2018) tersedia secara daring pada Oriol dkk. (2019) untuk dapat digunakan oleh banyak orang yang nantinya dapat mewakili setiap instrumen tertera. Daftar pernyataan tersebut kemudian disesuaikan dengan alat yang telah dikembangkan pada penelitian ini, beberapa pertanyaan tertera pada Tabel 3.1 dengan daftar yang lebih lengkap dapat dilihat pada Lampiran 1.

Tabel 3.1  
Kuesioner Kualitas Alat

Instrumen	Pernyataan
<i>Understandability</i> (Pemahaman)	Berdasarkan hasil pengujian, saya merasa bahwa <b>hasil pengurutan</b> alat secara keseluruhan <b>dapat dimengerti</b>
<i>Right level of detail</i> (Tingkat detail yang tepat)	Berdasarkan hasil pengujian, saya merasa bahwa <b>hasil pengurutan</b> alat <b>sudah cukup rinci untuk pengambilan keputusan</b> terkait <i>user stories</i> yang akan diimplementasikan pada suatu iterasi
<i>Usefulness</i> (Kegunaan)	Berdasarkan hasil pengujian, saya merasa bahwa <b>hasil pengurutan</b> alat secara keseluruhan <b>berguna</b> untuk tugas/pekerjaan saya
<i>Appropriateness</i> (Kesesuaian)	Berdasarkan pengalaman saya ketika menggunakan alat pengurutan dan memeriksa hasilnya, menurut saya <b>hasil pengurutan</b> alat ini <b>mudah untuk diimplementasikan</b> pada

<b><i>Reliability</i> (Keandalan)</b>	<p>lingkungan pengembangan proyek saya</p> <p>Berdasarkan pengalaman saya ketika menggunakan alat pengurutan, menurut saya <b>alat ini</b> secara keseluruhan <b>dapat diandalkan</b> untuk mengambil keputusan terkait <i>user stories</i> yang akan diimplementasikan pada suatu iterasi</p>
<b><i>Perceived usefulness</i> (Kegunaan yang dirasakan)</b>	<p>Berdasarkan pengalaman saya ketika menggunakan alat pengurutan, menurut saya <b>alat ini</b> secara keseluruhan <b>berguna</b> untuk tugas/pekerjaan saya</p>
<b><i>Perceived ease of use</i> (Kemudahan penggunaan yang dirasakan)</b>	<p>Berdasarkan pengalaman saya ketika menggunakan alat pengurutan, menurut saya <b>prosedur penggunaan</b> alat ini secara keseluruhan <b>mudah digunakan</b></p>
<b><i>Efficiency</i> (Efisiensi)</b>	<p>Berdasarkan pengalaman saya ketika menggunakan alat pengurutan, <b>upaya yang diperlukan untuk mengoperasikan alat sedikit</b></p>
<b><i>Satisfaction</i> (Kepuasan)</b>	<p>Secara keseluruhan, <b>alat ini dapat mengurutkan <i>user stories</i></b> pada <i>product backlog</i> dengan baik</p>

---

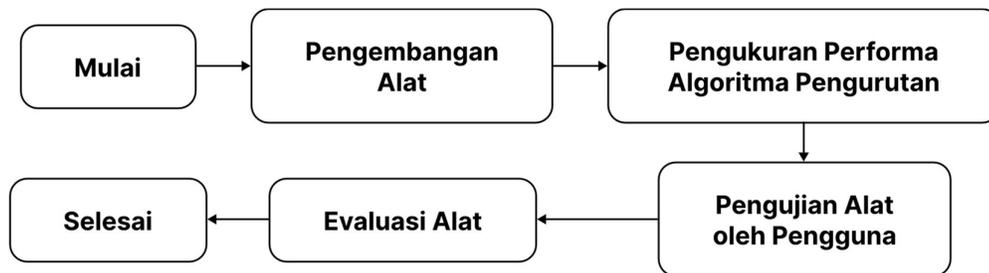
Untuk mempermudah pengukuran, diperlukan skala yang dapat menjadi acuan untuk mendapatkan hasil akurat dalam penelitian ini. Adapun skala yang digunakan ialah skala Likert 1 – 5 dengan 1 untuk sangat tidak setuju dan 5 untuk sangat setuju seperti yang tertera pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2  
Skala Likert

Skor	Respon Jawaban
5	Sangat Setuju
4	Setuju
3	Netral
2	Tidak Setuju
1	Sangat Tidak Setuju

### 3.4 Prosedur Penelitian

Langkah penelitian yang digunakan pada penelitian ini tertera pada Gambar 3.3 sebagai berikut:



Gambar 3.3 Prosedur Penelitian

Adapun rincian langkah-langkah akan dijelaskan sebagai berikut:

#### 3.4.1 Pengembangan Alat

Seperti yang sudah dijelaskan pada bagian desain penelitian, pengembangan alat dilakukan sesuai dengan tahapan yang sudah direncanakan hingga selesai, mulai dari pembuatan *product backlog* hingga *iteration and completion* yang akan menguji fungsionalitas keseluruhan alat sebelum akhirnya dipublikasikan dan dapat digunakan oleh pengguna.

### 3.4.2 Pengukuran Performa Algoritma Pengurutan

Alat yang telah dikembangkan akan dilakukan evaluasi performa pengurutannya dalam mengurutkan *user stories* dengan jumlah atau ukuran data yang berbeda.

### 3.4.3 Pengujian Alat oleh Pengguna

Pada tahapan ini, peneliti akan meminta partisipan yaitu target pengguna alat pengurutan untuk mencoba dan juga menguji alat pengurutan *user stories*. Partisipan kemudian dapat melakukan proses pengurutan *user stories* tanpa diawasi secara langsung oleh peneliti.

### 3.4.4 Evaluasi Alat

Pada tahapan ini, setelah partisipan melakukan pengujian pada alat pengurutan *user stories*, peneliti akan memberikan kuesioner kepada partisipan. Hasil dari kuesioner akan dikumpulkan dan kemudian dianalisis kembali untuk mendapatkan gambaran kualitas dan kelayakan dari alat pengurutan *user stories*.

## 3.5 Analisis Data

Dalam pengukuran waktu eksekusi dari algoritma pengurutan *QuickSort* dalam mengurutkan *user stories*, akan dilakukan pengujian pengurutan data *user stories* acak dengan ukuran data berbeda. Ukuran data kecil antara 10 hingga 500 akan pertama kali dievaluasi sebelum ukuran data yang besar antara 1000 hingga 1000000 dievaluasi, dengan pembagian ini dilakukan guna mengamati perilaku algoritma pengurutan dalam bagian yang telah dibagi (Esau Taiwo dkk. 2020). Algoritma pengurutan akan dijalankan sebanyak 10 kali pada setiap ukuran data dan mengambil rata-rata waktu eksekusi untuk mengurangi dampak nilai-nilai ekstrem (Sabah dkk. 2023). Setelah mendapatkan waktu eksekusi untuk setiap ukuran data, akan dilakukan perbandingan dengan hasil waktu eksekusi algoritma pengurutan *QuickSort* pada berbagai ukuran data dan kasus dari penelitian sebelumnya, seperti pada penelitian Esau Taiwo dkk. (2020) dan juga Sabah dkk. (2023).

Dalam analisis data kuantitatif dari evaluasi persepsi pengguna terhadap kualitas dan kelayakan alat, ukuran sampel, median, minimum, maksimum, dan modus digunakan sebagai statistik deskriptif untuk memberikan gambaran yang jelas tentang data yang terkumpul (Oriol dkk., 2020). Selanjutnya akan dilakukan uji *One-Sample Wilcoxon Signed Ranks Test*, sesuai dengan rekomendasi Martinez-Fernandez dkk. (2019), yang dinyatakan cocok untuk menguji hipotesis dengan sampel yang terbatas. Tujuan uji ini ialah untuk mengetahui apakah partisipan memberikan penilaian yang secara signifikan lebih positif atau negatif terhadap alat yang dikembangkan.

Martinez-Fernandez dkk. (2019) menambahkan bahwa pengujian ini akan memeriksa apakah responden memberikan tanggapan yang lebih rendah atau lebih tinggi daripada titik tengah dalam skala penilaian lima poin pada kuesioner, dengan hipotesis awal adalah  $H_0: \text{median}(X) = \theta$  dengan  $\theta$  diatur sebagai 3 (titik netral). Jika hipotesis nol dapat ditolak ( $p < \alpha$  dengan  $\alpha = 0.05$ ), *standardized test statistic* ( $T^*$ ) kemudian diperiksa untuk menentukan apakah hasilnya positif ( $\text{Median}(X) > \theta$  jika  $T^* > 0$ ) atau negatif ( $\text{Median}(X) < \theta$  jika  $T^* < 0$ ) (Martinez-Fernandez dkk., 2019). Sama seperti Oriol dkk. (2020) dan Martinez-Fernandez dkk. (2019), analisis dilakukan menggunakan perangkat lunak IBM SPSS Statistics dengan tingkat kepercayaan uji sebesar 95% ( $\alpha = 0.05$ ). Analisis ini bertujuan untuk memberikan pemahaman lebih dalam tentang bagaimana partisipan merespons alat yang digunakan dalam pengurutan *user stories* dalam Scrum, sejalan dengan penelitian sebelumnya.

Hasil yang diberikan oleh IBM SPSS Statistics pada *One-Sample Wilcoxon Signed Ranks Test* mencakup *Total N*, *Test Statistic*, *Standard Error*,  $T^*$  (*Standardized Test Statistic*), dan  $p$  (*Asymptotic Sig (2-sided test)*). Berdasarkan penelitian terdahulu, angka *Test Statistic* dan *Standard Error* tidak dimanfaatkan, sebagaimana dijelaskan sebelumnya, data yang diteliti berfokus pada Total N,  $T^*$ , dan  $p$ . Total N mencerminkan jumlah frekuensi atau responden. *Standardized Test Statistic* atau  $T^*$  adalah nilai Z berdasarkan statistik uji, dan dapat memberikan indikasi tentang besarnya efek (George dan Mallery, 2016). *Asymptotic Sig (2-sided*

*t-test*) adalah nilai uji p untuk melihat apakah distribusi yang diamati berbeda dari distribusi yang diharapkan (George dan Mallery, 2016).

*Wilcoxon Signed Ranks Test* sebagaimana yang dijelaskan oleh Ghadhban dan Rasheed (2021) dan Harlianda dkk. (2020) merupakan uji *non-parametric* yang umum digunakan dan seringkali menjadi alternatif untuk *t-test*. Uji ini khususnya berguna ketika data melanggar asumsi distribusi normal bivariat atau ketika data bersifat ordinal. Pernyataan tersebut menunjukkan bahwa data kuesioner dapat langsung digunakan, sejalan dengan pandangan South dkk. (2022) yang menyebutkan bahwa data dengan skala likert dapat diinterpretasikan sebagai data ordinal.

Data ordinal umumnya disajikan menggunakan median sebagai statistik ringkasan dan dianalisis menggunakan prosedur statistik *non-parametrik* (South dkk., 2022). Dengan menggunakan metode-metode ini, penelitian ini bertujuan untuk memberikan hasil analisis yang komprehensif terhadap respons partisipan terhadap alat yang digunakan. Selanjutnya akan dilakukan analisis serupa terhadap data yang telah dikategorisasi berdasarkan tingkatan keahliannya, mengikuti pendekatan yang telah dilakukan dalam penelitian Noviyanti dkk. (2020) dan McFatrigh dkk. (2020) yang mana telah melakukan hal serupa untuk mendapatkan wawasan yang lebih terperinci.

### **3.6 Alat dan Bahan Penelitian**

#### **3.6.1 Alat Penelitian**

Alat penelitian dari segi perangkat keras yang digunakan penulis dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Prosesor Intel Core i5-10210U @ 1.60GHz
2. 12 GB RAM
3. 1 TB M.2 Nvme SSD + 1 TB HDD

Kemudian dari segi perangkat lunak yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Windows 11 Home Single Language
2. Visual Studio Code

3. Microsoft Edge
4. JavaScript
5. Node.Js
6. Google Form
7. Google Spreadsheet
8. IBM SPSS Statistics 25

### **3.6.2 Bahan Penelitian**

Adapun bahan penelitian yang digunakan diantaranya adalah jurnal, artikel ilmiah, dan lain sebagainya. Sumber-sumber ini akan digunakan untuk mendukung pemahaman penulis pada setiap proses penelitian.