

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pada era semakin canggih dan *modern*, teknologi telah menjadi kebutuhan yang tidak dapat dipisahkan dari kehidupan manusia, baik orang dewasa maupun anak-anak. Semakin lama, teknologi semakin dekat dengan kehidupan sehari-hari untuk mempermudah dan memberikan wawasan baru bagi penggunanya. Penggunaan *smartphone* atau *gadget* di Indonesia mencakup lebih dari 100 juta orang, yang didukung data dari Asosiasi Pengguna Jasa Internet Indonesia (APJII) bahwa hampir 55 % penduduk Indonesia adalah pengguna aktif *smartphone*. Masyarakat, khususnya orang tua yang memiliki anak usia dini, tidak lepas dari penggunaan teknologi tersebut. Bahkan 90 % orang tua mengatakan bahwa *gadget* yang digunakan oleh anak rentang usia 4-6 tahun adalah *smartphone*. Penggunaan teknologi ini tidak hanya terbatas pada kehidupan sehari-hari, tetapi juga sangat berpengaruh dalam mendukung proses pembelajaran termasuk pendidikan (Susanti, 2020).

Pendidikan merupakan salah satu komponen yang sangat penting dalam pembentukan karakter dan kemampuan individu. Pendidikan awal bisa dimulai dari usia dini. Pendidikan anak usia dini adalah salah satu bagian dari program pendidikan yang menitik beratkan pada peletakan dasar untuk pertumbuhan dan perkembangan fisik (koordinasi motorik halus dan kasar), kecerdasan (daya pikir dan daya cipta), sosial-emosional (sikap dan perilaku serta agama), bahasa dan komunikasi sesuai dengan karakteristik atau keunikan anak pada tahap-tahap perkembangan tersebut (Indarwati et al., 2023).

Salah satu kemampuan yang penting dan harus dikuasai oleh anak usia dini adalah kemampuan menulis. Kemampuan menulis merupakan salah satu langkah awal dan bekal utama dalam memperkenalkan bahasa atau huruf kepada anak usia dini. Pada masa ini, anak-anak mengalami tahap pertumbuhan dan perkembangan yang beragam. Pendidikan anak usia dini diberikan kepada

anak-anak sejak lahir hingga usia 6 tahun, dengan tujuan mendukung perkembangan fisik dan mental mereka. Pendidikan ini bertujuan untuk mempersiapkan anak-anak memasuki jenjang pendidikan selanjutnya, setara dengan tingkat Sekolah Dasar (Azizah & Eliza, 2021).

Dalam cakupan pendidikan usia dini tersebut, salah satu huruf atau bahasa yang menjadi elemen penting untuk diajarkan sejak dini pada anak yaitu huruf Hijaiyah. Huruf Hijaiyah dalam bahasa Arab merupakan huruf alfabet atau abjad yang mempunyai arti ejaan dan mengeja. Terdapat perbedaan dengan huruf latin dalam penulisannya, yaitu huruf Hijaiyah menulis dari kanan ke kiri, sedangkan huruf latin menulis dari kiri ke kanan. Huruf Hijaiyah dapat disambung dengan huruf lain dengan tingkat kerumitan yang berbeda-beda, mulai dari kata-kata sederhana hingga kalimat yang lengkap, kemudian dapat diberi tanda baca seperti Fathah, Kasrah, dan Dhommah. Oleh karena itu sangat penting untuk menekankan keterampilan dasar untuk mempelajari menulis huruf Hijaiyah melalui penulisan dan perakitan huruf yang berbeda, lalu pelatihan pengembangan atau penyempurnaan. Tujuannya agar dapat menghasilkan peserta didik yang mampu menulis teks Arab atau huruf Hijaiyah dengan baik dan benar di masa mendatang (Mahdiarana & Susanti, 2024).

Mata pelajaran keagamaan yang terkait dengan pembelajaran huruf Hijaiyah atau menulis teks huruf Arab mulai diajarkan pada Taman Kanak-kanak (TK) Melati Ciwiru yang merupakan salah satu sekolah TK yang berlokasi di Jalan Raya Desa Ciwiru, Dusun Dayeuh, Kelurahan Ciwiru, Kecamatan Pasawahan, Kabupaten Kuningan, Provinsi Jawa Barat dengan Kode Pos 45559.

Berdasarkan hasil wawancara dengan Ibu Kayah, S.Pd.I selaku kepala sekolah di TK Melati Ciwiru menyatakan bahwa pada pembelajaran keagamaan khususnya belajar menulis huruf Hijaiyah hanya menggunakan media pembelajaran kartu huruf, dimana guru menjelaskan kemudian anak-anak mengikuti. Penggunaan metode ceramah pada saat pembelajaran di kelas membuat anak-anak merasa bosan dan kurang tertarik dengan materi yang diajarkan. Pada saat guru menjelaskan dengan kartu huruf, anak-anak sering kehilangan fokus yang akibatnya siswa menjadi kurang termotivasi dan

kesulitan dalam memahami cara penulisan huruf hijaiyah. Penulisan huruf Hijaiyah berbeda dengan bahasa latin yang ditulis dari kanan ke kiri sehingga membuat anak-anak sering kesulitan menentukan arah penulisan ketika kurang memperhatikan. Hal ini disebabkan oleh belum tersedianya media pembelajaran tambahan yang dapat digunakan siswa untuk belajar huruf Hijaiyah secara mandiri di luar sekolah. Selain itu, keaktifan anak dalam bermain selama jam pembelajaran, ditambah dengan keterbatasan waktu dan jumlah pengajar menyebabkan siswa kesulitan dalam menentukan pola penulisan huruf Hijaiyah. Pernyataan ini diperkuat oleh hasil *pre-test* yang telah diisi oleh para siswa, yang memberikan gambaran mengenai pengalaman dan kesulitan mereka dalam proses pembelajaran.

Hasil *pre-test* menunjukkan bahwa 73,7% siswa masih termasuk ke dalam kategori MB (Mulai Berkembang) dan BB (Belum Berkembang), sehingga dapat diketahui bahwa sebagian besar siswa belum mampu menulis pola huruf Hijaiyah dengan benar dan masih bergantung pada bantuan orang tua, yang menunjukkan adanya kesulitan dalam belajar serta kurangnya kemandirian siswa. Penilaian dilakukan berdasarkan empat kategori, yaitu BB (Belum Berkembang), MB (Mulai Berkembang), BSH (Berkembang Sesuai Harapan), dan BSB (Berkembang Sangat Baik). Untuk mencapai standar minimal penilaian, siswa diharapkan berada pada kategori BSH, yang menunjukkan bahwa mereka telah berkembang sesuai harapan (Monika et al., 2023). Oleh karena itu, media pembelajaran tambahan dan peran orang tua juga sangat penting dalam membantu anak belajar di rumah untuk meningkatkan pemahaman, kemandirian dan keterampilan menulis huruf Hijaiyah. Menurut Daryanto dalam (Irsyad, 2020) berfokus pada kemampuan media tambahan, khususnya media digital, dalam meningkatkan partisipasi siswa di luar kelas formal, karena media ini memungkinkan pembelajaran mandiri dan interaksi yang lebih responsif, sementara Arsyad dalam (Irsyad, 2020) menjelaskan bahwa media tambahan sebagai segala bentuk media yang memperkuat interaksi belajar, membantu siswa memahami materi secara lebih mendalam, dan menjaga minat belajar mereka. Misalnya, media visual yang dapat

memberikan penjelasan lebih rinci dibandingkan hanya menggunakan teks. Teori pembelajaran ini menunjukkan bahwa media tambahan efektif bila disesuaikan dengan kebutuhan siswa dan lingkungan belajar mereka.

Berdasarkan permasalahan tersebut, maka diperlukannya media pembelajaran tambahan, untuk belajar menulis huruf Hijaiyah berbasis teknologi yang interaktif, mudah dipahami, menyenangkan dan mudah digunakan anak-anak baik disekolah maupun dirumah dengan bimbingan orang tua. Untuk memenuhi tujuan tersebut dengan lebih efisien, peneliti akan memanfaatkan teknologi *mobile* berbasis android. Android sebagai sistem operasi yang digunakan oleh sebagian besar *smartphone* di era saat ini menunjukkan bahwa sistem operasi ini mampu menyediakan sistem informasi yang praktis, ringkas, interaktif dan mudah diakses oleh semua orang pada perangkat *mobile* secara *realtime* (Sari, 2020). Sebagai sistem operasi sumber terbuka dan gratis memungkinkan pembuat perangkat lunak untuk mengubah dan mendistribusikan programnya. Hal ini mempermudah untuk membuat aplikasi baru didalamnya (Dzulqarnain & Tukino, 2023).

Proses penulisan huruf Hijaiyah berbasis Android membutuhkan algoritma untuk kesesuaian pola penulisan huruf Hijaiyah yang ditulis oleh pengguna berada pada area yang ditentukan atau tidak. Oleh karena itu, penelitian ini menggunakan algoritma *point in polygon*. Algoritma ini digunakan untuk menentukan posisi pengguna berada di dalam wilayah *polygon*, dengan cara pengguna memberikan data masukan berupa koordinat uji yang terdiri dari *longitude* dan *latitude*. Sistem akan mendeteksi apakah koordinat tersebut berada di dalam atau di luar *polygon* dengan membentuk sebuah garis *imajer horizontal* yang bersinggungan dengan sisi *polygon* (Pelu & Djayali, 2022). Pada dasarnya setiap tampilan yang ada, termasuk tampilan huruf merupakan kombinasi *pixel* yang membentuk suatu objek, sehingga menentukan apakah sebuah koordinat menjadi bagian dari area objek/*polygon*. Dengan demikian, hal ini akan menghasilkan penentuan apakah pola penulisan yang dibuat itu benar atau salah (Ikhsan Adi Priatna, 2021).

Pada penelitian sebelumnya, (Hao et al., 2018) mengembangkan algoritma *point in polygon* yang lebih optimal untuk mendeteksi posisi titik pada poligon kompleks, seperti poligon dengan potongan diri atau lubang bertumpuk, tanpa membutuhkan praproses atau pengaturan orientasi tertentu. Pendekatan ini meningkatkan akurasi dan kecepatan dalam aplikasi yang memerlukan presisi tinggi, seperti pencetakan 3D dan pengolahan gambar. Dalam penelitian serupa, (Kumar & Bangi, 2018) serta (Riza, 2020) mengevaluasi algoritma *point in polygon* dengan metode *winding number*, yang mengukur seberapa sering poligon "mengelilingi" titik target untuk menentukan posisi. Jika nilai *winding number* lebih dari nol, titik berada di dalam poligon; jika bernilai nol, titik berada di luar. Teknik ini sangat berguna dalam aplikasi yang menuntut stabilitas dan akurasi tinggi pada poligon kompleks, menjadikannya pilihan unggul dibandingkan metode *crossing number* yang kurang stabil. Aplikasi dengan algoritma *point in polygon* dengan metode *winding number* pun diakui dalam bidang *geospasial* dan *geofencing* untuk meningkatkan akurasi deteksi posisi titik di area poligon.

Dalam konteks pendidikan, teknologi interaktif juga berperan penting dalam mengatasi tantangan pembelajaran huruf Hijaiyah. Pada penelitian (Mahdiarana & Susanti, 2024) menunjukkan bahwa aplikasi *multimedia* berbasis android dapat menarik minat belajar siswa dengan menghadirkan panduan interaktif, membantu siswa menguasai posisi dan teknik penulisan huruf secara efektif. Sementara itu, (Sari, 2020) mengungkapkan bahwa metode pengajaran konvensional sering kali seringkali kurang menarik bagi siswa yang masih cenderung bermain sehingga tidak efisien untuk anak usia dini karena memerlukan pendampingan intensif. Aplikasi android dengan fitur audio, video animasi, dan kuis interaktif terbukti mampu meningkatkan pemahaman dan minat belajar anak dalam mempelajari huruf Hijaiyah. Berdasarkan tinjauan literatur ini, *point in polygon* dan pembelajaran huruf Hijaiyah memiliki tantangan serupa dalam hal penanganan kompleksitas dan aksesibilitas, yang dapat diatasi melalui pendekatan teknologi interaktif guna meningkatkan efektivitas aplikasi dalam berbagai bidang.

Aplikasi yang akan dirancang dan dibangun memiliki keunggulan dibandingkan aplikasi sejenis dalam pembelajaran menulis huruf hijaiyah. Seperti aplikasi “Menulis Hijaiyah” dari Penerbit Erlangga hanya menyediakan panduan dasar penulisan tanpa evaluasi pola, dan beberapa pengguna melaporkan adanya iklan yang mengganggu, sehingga kurang interaktif bagi anak-anak. Aplikasi lain, “Belajar Menulis Abjad Arab” dari Trigonon Sh.P.K., menawarkan latihan menulis dengan tingkatan yang bertahap, tetapi tidak menyediakan *platform* pendukung bagi guru untuk memantau perkembangan siswa, dan beberapa pengguna melaporkan bahwa fitur tertentu tidak selalu berfungsi dengan baik. Sementara itu, “Marbel Belajar Hijaiyah” dari Educa Studio menggunakan permainan interaktif untuk menarik minat anak, namun lebih berfokus pada hafalan dan pengenalan tanpa evaluasi penulisan, serta terdapat laporan adanya *bug* teknis dan iklan yang mengganggu saat belajar. Sebagian besar aplikasi ini terbatas pada pengenalan dasar dan belum mendukung penulisan dengan tanda baca.

Selain aplikasi, YouTube juga sering dimanfaatkan sebagai media pembelajaran tambahan di luar sekolah. Namun, meskipun banyak video edukatif tersedia, platform ini tidak dirancang khusus untuk pembelajaran interaktif menulis huruf Hijaiyah. Konten di YouTube umumnya bersifat satu arah (pasif), tidak menyediakan latihan langsung, evaluasi pola tulisan, ataupun pemantauan terhadap pemahaman siswa (Monika et al., 2023). Selain itu, keberadaan iklan dan konten tidak terkontrol dapat mengganggu fokus anak saat belajar, serta tidak semua video disesuaikan dengan tingkat perkembangan kognitif anak usia dini. Aplikasi yang akan dirancang ini mengatasi keterbatasan tersebut dengan menggunakan algoritma *point in polygon* untuk menganalisis pola penulisan huruf hijaiyah secara langsung dan lebih akurat, didukung dengan sistem evaluasi berbasis skor dan kategori perkembangan, serta dilengkapi *platform* web untuk guru guna memantau dan mengelola latihan siswa secara sistematis. Dengan demikian, aplikasi ini memberikan pengalaman belajar yang lebih terarah, interaktif, dan sesuai dengan kebutuhan pendidikan anak usia dini dalam mengenal dan menulis huruf hijaiyah.

Berdasarkan uraian diatas, peneliti merasa tertarik untuk merancang dan membangun sebuah aplikasi berbasis Android yang diberi nama “HiKu”. HiKu merupakan singkatan dari “Hijaiyah Kecilku”, yang mencerminkan aplikasi yang ramah anak sebagai media pembelajaran menulis huruf Hijaiyah dengan cara yang menyenangkan dan mudah dipahami. Aplikasi ini bertujuan untuk memberikan solusi atas permasalahan yang dihadapi dalam proses pembelajaran. Oleh karena itu, peneliti mengambil judul **“Rancang Bangun Aplikasi “HiKu” Untuk Pembelajaran Menulis Huruf Hijayah Dengan Algoritma *Point in Polygon* untuk Anak Usia Dini Berbasis Android (Studi Kasus : TK Melati Ciwiru)”**.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan uraian pada latar belakang diatas, maka permasalahan yang dapat diidentifikasi yaitu sebagai berikut :

1. Siswa masih mengalami kesulitan dalam memahami cara menulis huruf Hijaiyah, khususnya dalam hal penulisan huruf Hijaiyah yang tepat. Hal ini disebabkan oleh keterbatasan media pembelajaran yang digunakan.
2. Belum tersedianya media pembelajaran tambahan yang dapat digunakan siswa diluar sekolah untuk pembelajaran huruf Hijaiyah secara mandiri, menyebabkan siswa kesulitan dalam menulis huruf Hijaiyah
3. Keterbatasan waktu dan jumlah pengajar disekolah mengakibatkan siswa kesulitan dalam menentukan pola penulisan huruf Hijaiyah.
4. Berdasarkan hasil *pre-test*, 73,7% siswa termasuk ke dalam kategori MB (Mulai Berkembang) dan BB (Belum Berkembang), sedangkan untuk minimal penilaian yang harus dicapai adalah kategori BSH (Berkembang Sesuai Harapan). Sehingga dapat diketahui bahwa sebagian besar siswa belum mampu menulis pola huruf Hijaiyah dengan benar dan masih bergantung pada bantuan orang tua, yang menunjukkan adanya kesulitan dalam belajar serta kurangnya kemandirian siswa.

1.3 Rumusan Masalah

Bedasarkan uraian latar belakang di atas, rumusan permasalahan penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana merancang dan membangun aplikasi “HiKu” sebagai media pembelajaran tambahan untuk membantu siswa TK Melati Ciwiru dalam mempelajari cara penulisan huruf Hijaiyah pada mata pelajaran keagamaan?
2. Bagaimana mengimplementasikan algoritma *Point in Polygon* pada aplikasi “HiKu” untuk kesesuaian pola penulisan huruf Hijaiyah?

1.4 Batasan Masalah

Penelitian ini diberikan pembatasan masalah agar penelitian difokuskan pada tujuan awal dan berjalan dengan terarah. Pembatasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Aplikasi yang dibangun berdasarkan materi keagamaan yang berfokus pada cara penulisan huruf Hijaiyah pada buku *Metode Mapan: Cara Cepat Menulis Huruf Arab Melalui Pendekatan Anatomis* karya Dayudin dan Ateng Rohendi, serta buku *Belajar Membaca dan Menulis Huruf Hijaiyah* yang ditulis oleh Saeful Muslim dan diterbitkan oleh Kawan Pustaka.
2. Aplikasi ini dikembangkan berdasarkan mata pelajaran keagamaan yang berfokus pada cara penulisan huruf Hijaiyah yang terdiri dari 28 jenis huruf Hijaiyah.

- | | |
|-------------|---------------|
| 1. ا (alif) | 15. ض (dhod) |
| 2. ب (ba') | 16. ط (tho') |
| 3. ت (ta') | 17. ظ (zho') |
| 4. ث (tsa') | 18. ع ('ain) |
| 5. ج (jim) | 19. غ (ghoin) |
| 6. ح (ha') | 20. ف (fa') |
| 7. خ (kho') | 21. ق (qof) |
| 8. د (dal) | 22. ك (kaf) |
| 9. ذ (dzal) | 23. ل (lam) |
| 10. ر (ro') | 24. م (mim) |

- | | |
|--------------|--------------|
| 11. ز (zai) | 25. ن (nun) |
| 12. س (sin) | 26. و (wau) |
| 13. ش (syin) | 27. هـ (haa) |
| 14. ص (shod) | 28. ي (ya') |
3. Aplikasi yang akan dibangun memiliki fitur belajar menulis dengan tanda baca Fathah, Kasrah, dan Dhommah dengan petunjuk penulisannya.
 4. Algoritma *point in polygon* digunakan untuk kesesuaian pola penulisan huruf Hijaiyah dengan menentukan apakah suatu titik berada di dalam, di luar, atau pada batas sebuah *polygon*.
 5. Aplikasi ini akan dikembangkan dengan dua platform, yaitu berbasis Android untuk siswa dan berbasis Web untuk guru, dengan fitur-fitur sebagai berikut:
 - a. Fitur aplikasi berbasis Android :
 - 1) Materi pengenalan huruf Hijaiyah dan tanda baca yang dilengkapi dengan cara penulisannya.
 - 2) Terdapat 2 jenis kuis yaitu kuis pilihan ganda dan kuis menulis.
Kuis pilihan ganda yang berisi soal latihan sebagai evaluasi pembelajaran, dengan ketentuan:
 - Terdapat 5 soal latihan yang bisa dikerjakan oleh masing-masing siswa.
 - Setiap soal memiliki bobot 20 poin (total bobotnya 100 poin).
 - Penilaian disesuaikan dengan kategori dan rentang nilai sebagai berikut :
 - a) Bobot < 25 = BB (Belum Berkembang)
 - b) 25-50 = MB (Mulai Berkembang)
 - c) 51-75 = BSH (Berkembang Sesuai Harapan)
 - d) 76-100 = BSB (Berkembang Sangat Baik)

Untuk minimal penilaian yang harus dicapai, siswa diharapkan mencapai kategori BSH, yang berarti mereka sudah berkembang sesuai harapan.

- Nilai akan tampil setelah siswa menyelesaikan kuis, kemudian nilai, tanggal, waktu akan tersimpan pada riwayat nilai.

Kuis menulis yang berisi soal latihan sebagai evaluasi pembelajaran, dengan ketentuan:

- Terdapat 4 jenis kuis menulis, yaitu huruf Hijaiyah tanpa tanda baca, serta huruf dengan tanda baca fathah, kasroh, dan dhommah. Setiap jenis kuis memiliki 4 pilihan, di mana setiap pilihan berisi 7 huruf Hijaiyah yang dapat dikerjakan oleh siswa.
- Setiap soal dinilai berdasarkan jumlah jawaban benar dari total 7 soal, dengan nilai akhir dihitung menggunakan rumus: $\text{Nilai} = (\text{Jumlah Jawaban Benar} / 7) \times 100$, dibulatkan ke bilangan bulat terdekat). Contohnya sebagai berikut:
 - a) Jawaban benar = 0, Nilai = 0
 - b) Jawaban benar = 1, Nilai = 14
 - c) Jawaban benar = 2, Nilai = 29
 - d) Jawaban benar = 3, Nilai = 43
 - e) Jawaban benar = 4, Nilai = 57
 - f) Jawaban benar = 5, Nilai = 71
 - g) Jawaban benar = 6, Nilai = 86
 - h) Jawaban benar = 7, Nilai = 100
- Penilaian disesuaikan dengan kategori dan rentang nilai sebagai berikut :
 - a) 0-14 = BB (Belum Berkembang)
 - b) 15-43 = MB (Mulai Berkembang)
 - c) 44-71 = BSH (Berkembang Sesuai Harapan)
 - d) 72-100 = BSB (Berkembang Sangat Baik)

Untuk minimal penilaian yang harus dicapai, siswa diharapkan mencapai kategori BSH, yang berarti mereka sudah berkembang sesuai harapan.

- Nilai akan ditampilkan setelah siswa menyelesaikan kuis. Selain itu, nilai, tanggal, dan waktu, akan tersimpan di dalam riwayat nilai.
- 3) Riwayat nilai kuis siswa disimpan dalam nilai sebagai riwayat nilai.
- 4) Tentang berisi petunjuk penggunaan aplikasi dan informasi pengembang aplikasi.
- b. Fitur aplikasi berbasis Web:
 - 1) Pengelolaan data siswa
Guru dapat menambahkan, mengubah, atau menghapus data siswa melalui web.
 - 2) Pengelolaan data materi
Guru dapat menambahkan, mengubah, atau menghapus data materi yang akan diberikan kepada siswa melalui web.
 - 3) Pengelolaan data soal
Guru dapat menambahkan, mengubah, atau menghapus data soal yang akan diberikan kepada siswa melalui web.
 - 4) Riwayat nilai
Guru dapat melihat riwayat hasil nilai dari setiap siswa yang telah mengerjakan kuis melalui web.
- 6. Aktor yang terlibat dalam aplikasi ini meliputi guru dan siswa, dengan hak akses sebagai berikut :
 - a. Siswa
 - 1) Dapat mengakses pilihan materi dan belajar cara penulisan huruf Hijaiyah dengan tanda bacanya.
 - 2) Dapat mengerjakan kuis pilihan ganda mengenai huruf Hijaiyah dan tanda bacanya.
 - 3) Dapat mengerjakan kuis menulis mengenai huruf Hijaiyah dan tanda bacanya.
 - 4) Dapat melihat riwayat nilai dari hasil mengerjakan kuis pilihan ganda dan kuis menulis.

5) Dapat melihat tentang yang berisi petunjuk penggunaan aplikasi dan informasi pengembang aplikasi.

6) Aplikasi Android ini dikembangkan dengan:

- Bahasa pemrograman Kotlin.
- Android Studio digunakan untuk pembuatan aplikasi Android.
- Aplikasi ini dirancang untuk *smartphone* dengan sistem operasi Android minimal *Lollipop*.

b. Guru

Dapat mengelola data siswa, data materi, data soal dan melihat riwayat nilai melalui web, yang dikembangkan dengan:

- Bahasa pemrograman PHP.
- Visual Studio Code sebagai teks editor.
- MySQL sebagai *database*.

1.5 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah diuraikan di atas, maka diperoleh tujuan sebagai berikut:

1. Merancang dan membangun aplikasi “HiKu” sebagai media pembelajaran tambahan untuk membantu siswa TK Melati Ciwiru dalam mempelajari cara penulisan huruf Hijaiyah pada mata pelajaran keagamaan.
2. Mengimplementasikan algoritma *Point in Polygon* pada aplikasi “HiKu” untuk kesesuaian pola penulisan huruf Hijaiyah.

1.6 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian yang dilakukan adalah sebagai berikut :

1.6.1 Manfaat Teoritis

- a. Mengimplementasikan pengetahuan yang diperoleh tentang pengembangan aplikasi Android selama pendidikan di Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Kuningan dengan melakukan penelitian yang berbasis ilmiah dan terstruktur.

- b. Memperdalam pemahaman tentang penerapan algoritma *Point in Polygon* untuk kesesuaian pola penulisan huruf Hijaiyah.

1.6.2 Manfaat Praktis

- a. Bagi Guru

Dapat menjadi media pembelajaran tambahan dalam pembelajaran keagamaan, khususnya dalam materi huruf Hijaiyah dan cara penulisannya. Selain itu, memudahkan guru untuk melihat hasil latihan siswa secara otomatis, sehingga proses evaluasi menjadi lebih efisien.

- b. Bagi Siswa

Dapat menjadi media pembelajaran tambahan dan pembelajaran mandiri untuk membantu siswa dalam memahami tahapan pola penulisan huruf Hijaiyah pada mata pelajaran keagamaan diluar sekolah. Siswa juga dapat mengetahui kesesuaian pola penulisan huruf Hijaiyah, sehingga mereka dapat meningkatkan keterampilan menulis mereka dengan lebih baik.

1.7 Pertanyaan Penelitian

Pada penelitian ini terdapat beberapa pertanyaan yang berkaitan dengan topik yang diteliti. Adapun pertanyaan-pertanyaan tersebut adalah sebagai berikut :

1. Apakah dapat merancang dan membangun aplikasi “HiKu” sebagai media pembelajaran tambahan untuk membantu siswa TK Melati Ciwiru dalam mempelajari cara penulisan huruf Hijaiyah pada mata pelajaran keagamaan?
2. Apakah dapat mengimplementasikan algoritma *Point in Polygon* pada aplikasi “HiKu” untuk kesesuaian pola penulisan huruf Hijaiyah?

1.8 Hipotesis Penelitian

Berdasarkan uraian diatas, peneliti merumuskan hipotesis bahwa dengan adanya aplikasi “HiKu” diharapkan dapat menjadi media pembelajaran tambahan untuk membantu siswa TK Melati Ciwiru dalam mempelajari cara

penulisan huruf Hijaiyah pada mata pelajaran keagamaan dengan menerapkan algoritma *Point in Polygon* untuk kesesuaian pola penulisan huruf Hijaiyah.

1.9 Metodologi Penelitian

Metodelogi penelitian merupakan proses ilmiah yang bertujuan untuk memperoleh data yang diperlukan dalam menyelesaikan suatu permasalahan. Adapun metodelogi yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1.9.1 Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data yang digunakan oleh peneliti adalah sebagai berikut :

1. Observasi

Observasi merupakan proses mengamati dan mencatat fakta-fakta yang diperlukan oleh peneliti Teknik ini menjadi dasar pengembangan ilmu, karena ilmuan mengandalkan pengamatan langsung untuk memperoleh fakta dari dunia nyata (Abubakar, 2021). Pada penelitian ini, peneliti melakukan pengamatan langsung ke tempat studi kasus yaitu TK Melati Ciwiru untuk mendapatkan data dan informasi sebagai dasar penelitian. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui proses belajar mengajar di sekolah tersebut.

2. Wawancara

Wawancara merupakan salah satu teknik pengumpulan data penelitian, dimana terdapat interaksi antara pewawancara dan sumber informasi melalui komunikasi langsung dan tatap muka (Abubakar, 2021). Dalam penelitian ini, wawancara dilakukan dengan Ibu Kayah, S.Pd.I selaku kepala sekolah di TK Melati Ciwiru. Wawancara ini bertujuan untuk mengetahui permasalahan apa saja yang menjadi kendala yang dihadapi dalam proses pembelajaran, serta kebutuhan siswa dalam mempelajari materi keagamaan khususnya pada huruf Hijaiyah.

3. Studi Pustaka

Studi pustaka merupakan studi yang digunakan dalam mengumpulkan informasi dan data dengan menggunakan berbagai sumber seperti dokumen, buku, majalah, sejarah dan lain sebagainya (Abubakar, 2021). Dalam penelitian ini, peneliti membaca dan mempelajari informasi atau referensi sumber melalui jurnal, buku, internet dan sumber terpercaya lainnya yang berkaitan dengan permasalahan yang sedang dilakukan penelitian, seperti algoritma *Point in Polygon*, metode pengembangan sistem, aplikasi berbasis Android, pendidikan usia dini, materi pembelajaran keagamaan khususnya huruf Hijaiyah dan lainnya.

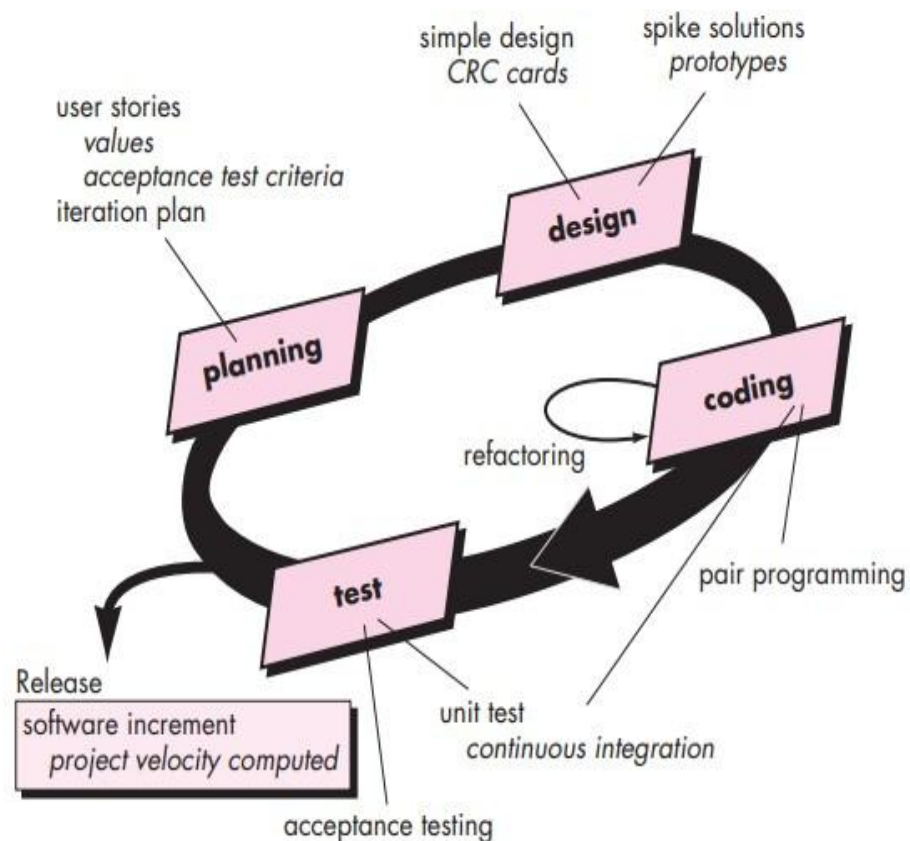
4. Pre-test

Pre-test merupakan teknik penilaian awal sebelum kelas dimulai dengan memberikan pertanyaan yang berkaitan dengan materi pelajaran (Ismanto & Anshari, 2022). Tujuan dari *pre-test* dalam penelitian ini adalah untuk mengukur pengetahuan siswa tentang pembelajaran keagamaan, khususnya huruf Hijaiyah. Setiap siswa diberikan lembar soal yang terdiri 5 pertanyaan untuk menguji kemampuan mereka dalam menulis huruf Hijaiyah.

1.9.2 Metode Pengembangan Sistem

Pada penelitian ini, metode pengembangan sistem yang digunakan dalam merancang aplikasi “HiKu” adalah *Extreme Programming* (XP). *Extreme Programming* (XP) adalah metodologi dalam pengembangan *agile development* yang berfokus pada pengkodean (*coding*) sebagai aktivitas utama di setiap langkah proses pengembangan perangkat lunak (Kustiawan et al., 2022). Metode XP merupakan metode yang *responsive* terhadap perubahan, dengan menawarkan tahapan yang dapat diselesaikan dalam jangka waktu yang cepat serta dapat diulangi pada masing-masing tahapan yang tidak sama disesuaikan pada tujuannya. Proses *software development* menggunakan XP dimulai dari perencanaan

(*planning*), perancangan (*design*), pengkodean (*coding*) serta pengujian (*testing*) (Kustiawan et al., 2022). Proses pada XP ditunjukkan dalam gambar 1 berikut ini.



Gambar 1. 1 Proses pada Extreme Programming (XP) (Kustiawan et al., 2022)

Berdasarkan gambar 1 diatas, maka fase dalam dalam metode pengembangan sistem XP adalah sebagai berikut :

1. *Planning* (Perencanaan)

Tahapan ini merupakan langkah awal pada pengembangan XP, yang merupakan kegiatan terencana yang dilakukan dengan cara mengumpulkan kebutuhan fungsional perangkat lunak yang akan dikembangkan (Kustiawan et al., 2022). Pada tahap ini, peneliti melakukan pengumpulan data melalui wawancara dengan Ibu

Kayah, S.Pd.I selaku kepala sekolah di TK Melati Ciwiru. Hal ini berguna untuk mengumpulkan informasi mengenai permasalahan yang dihadapi pengguna. Berdasarkan identifikasi masalah yang diperoleh, kemudian disusun dalam bentuk analisa kebutuhan fungsional dari sistem yang akan dibangun. Kebutuhan fungsional diperlukan untuk mengetahui proses apa yang dapat dilakukan oleh sistem, serta siapa yang dapat menggunakannya (Ahmad et al., 2020). Selain itu, untuk mendukung penelitian ini, dilakukan observasi langsung ke TK Melati Ciwiru serta penyebaran *pre-test* untuk mengetahui pemahaman anak. Penelitian ini juga dilengkapi dengan studi pustaka menggunakan berbagai sumber yang digunakan, seperti RPPH, jurnal, buku, internet dan sumber terpercaya lainnya.

2. *Design* (Perancangan)

Tahapan selanjutnya adalah mendesain sistem, yaitu kegiatan merancang perangkat lunak berdasarkan kebutuhan fungsional yang diperoleh dari tahap perencanaan yang bertujuan untuk mengurangi risiko pada awal implementasi (Kustiawan et al., 2022). Pada penelitian ini, perancangan sistem dilakukan dengan menggunakan *Unified Modeling Language* (UML) dan *Rich Picture* untuk menggambarkan alur sistem dari aplikasi yang akan dikembangkan. UML merupakan bahasa visual untuk memodelkan dan menggambarkan komunikasi dalam sebuah sistem dengan mempergunakan diagram (Ahmad et al., 2020). Dalam penelitian ini menggunakan *Use Case Diagram*, *Scenario Use Case*, *Class Diagram*, *Activity Diagram* dan *Sequence Diagram*.

3. *Coding* (Pengkodean)

Coding atau pengkodean merupakan tahapan dimana desain yang telah dirancang kemudian diimplementasikan dalam bentuk bahasa pemrograman yang dapat dikenali oleh komputer (Ahmad et al., 2020). Pada penelitian ini sistem dibagi menjadi dua bagian,

yaitu *front-end* untuk siswa dan *back-end* untuk guru. Pengembangan *front-end* menggunakan bahasa pemrograman Kotlin dengan aplikasi Android Studio, sedangkan *back-end* dikembangkan menggunakan bahasa pemrograman PHP dengan aplikasi Visual Studio Code.

4. *Testing* (Pengujian)

Testing digunakan untuk memastikan bahwa perangkat lunak dapat berfungsi dengan baik, sehingga sistem harus melalui tahap pengujian agar dapat mendeteksi kesalahan-kesalahan (Ahmad et al., 2020). Pada XP pengujian perangkat lunak difokuskan berdasarkan umpan balik dari pengguna. Pengujian akan berfokus pada keseluruhan fitur dan fungsional sistem yang terlihat dan dapat ditinjau oleh pengguna (Kustiawan et al., 2022). Pada penelitian ini, peneliti menggunakan pengujian *black box* dan *white box*. Pengujian ini bertujuan untuk mengurangi kesalahan pada hasil akhir aplikasi agar sesuai dengan kebutuhan yang diinginkan.

Setelah semua tahapan selesai, peneliti masuk pada tahap *software increment* yang merupakan kegiatan untuk *release* perangkat lunak yang telah dibuat kepada pengguna (I Gusti Ngurah Suryantara, 2017). Dalam penelitian ini, aplikasi “HiKu” akan digunakan di lingkungan objek penelitian, yaitu TK Melati Ciwiru. Aplikasi pertama-tama diberikan kepada guru, yang kemudian menyebarkannya kepada orang tua siswa, sebelum akhirnya digunakan oleh siswa. Proses evaluasi dilakukan melalui metode *User Acceptance Test* (UAT) dengan menggunakan kuesioner yang melibatkan 19 sampel siswa TK Melati Ciwiru. Tujuan dari evaluasi ini adalah untuk mengamati tanggapan dan pengalaman pengguna terhadap aplikasi “HiKu” serta untuk mengetahui apakah aplikasi berfungsi dengan baik sesuai dengan tujuan pembelajaran keagamaan khususnya mengenai huruf Hijaiyah.

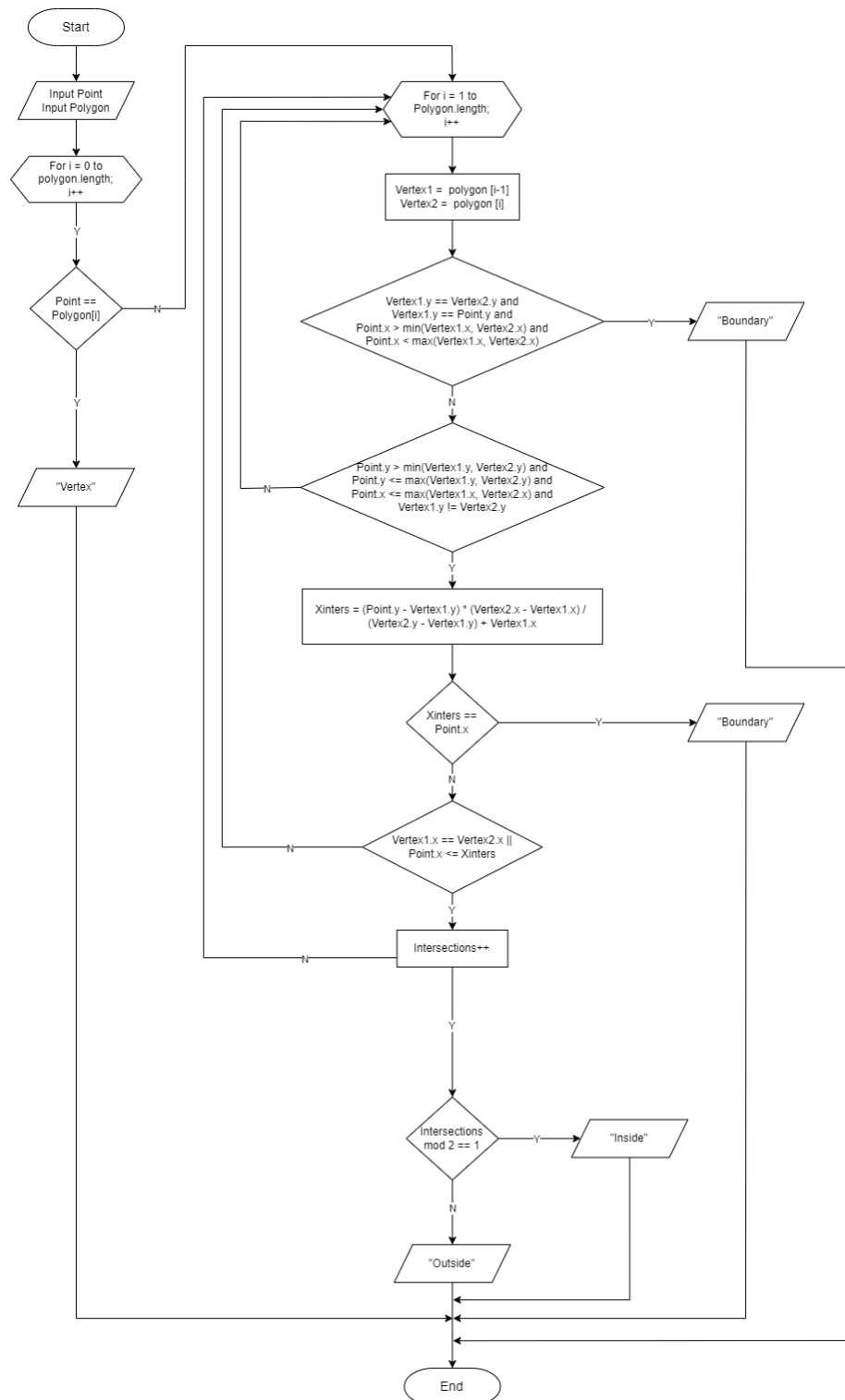
Dalam metode pengembangan *Extreme Programming* (XP) pada aplikasi "HiKu," keterlibatan mitra atau subjek penelitian, yaitu TK Melati Ciwiru, berlangsung pada tahap *planning*, *design*, *testing*, dan *release*. Pada tahap *planning*, kepala sekolah berkontribusi melalui wawancara untuk mengidentifikasi kebutuhan dan masalah yang dihadapi pengguna, sementara observasi, *pre-test* dan studi pustaka mendukung analisis fungsional. Di fase *design*, masukan dari narasumber atau subjek penelitian digunakan untuk merancang sistem dengan diagram UML untuk memastikan kesesuaian alur dengan kebutuhan pengguna. Pada *testing*, guru dan siswa terlibat dalam pengujian aplikasi melalui *black box testing*, guna memastikan fitur dan fungsionalitasnya sesuai. Akhirnya, pada tahap *release*, aplikasi diperkenalkan kepada guru dan siswa, di mana evaluasi dilakukan melalui *User Acceptance Test* (UAT) untuk menilai efektivitasnya dalam pembelajaran huruf Hijaiyah, memberikan tanggapan langsung mengenai pengalaman dan hasil belajar siswa.

1.9.3 Metode Penyelesaian Masalah

Metode penyelesaian masalah yang digunakan oleh peneliti yaitu dengan menggunakan algoritma *point in polygon*. Algoritma *point in polygon* adalah metode yang digunakan untuk menentukan apakah koordinat yang ada termasuk pada bagian dari sebuah area *polygon* atau tidak (Ikhsan Adi Priatna, 2021). Dalam penelitian ini, metode yang digunakan adalah *winding number* untuk *point in polygon*, yang menghitung jumlah belitan atau *winding number* yang terjadi ketika poligon mengelilingi suatu titik. Jika poligon berputar di sekitar titik, hasilnya bukan nol, menunjukkan bahwa titik tersebut berada di dalam poligon. Sebaliknya, jika hasilnya nol, titik tersebut berada di luar (Riza, 2020).

Dalam deteksi pola penulisan huruf Hijaiyah, algoritma ini dapat digunakan untuk menentukan apakah suatu titik termasuk dalam bentuk tertentu yang mewakili bagian dari huruf. huruf Hijaiyah sering kali

memiliki kurva dan bentuk yang tidak beraturan, yang membuat *winding number* efektif karena dapat mengenali area kompleks, seperti kurva huruf atau area dengan lubang. Algoritma ini memastikan bahwa bentuk-bentuk yang mengelilingi titik dapat dideteksi secara akurat, sehingga bermanfaat untuk mendeteksi bentuk kompleks dalam pengenalan huruf. Dalam algoritma *point in polygon*, terdapat *flowchart* atau bagan alir dalam penyelesaian masalah, berikut merupakan *flowchart* dari algoritma *point in polygon* :



Gambar 1. 2. Flowchart Algoritma Point in Polygon (Sepphirotul Ajiziyah, 2024)

Berikut merupakan penjelasan langkah-langkah dari *flowchart Point in Polygon* di atas :

1. Masukkan *point* berupa *array integer* 1 dimensi $[x,y]$, dimana $[x,y]$, merupakan koordinat *pixel* (titik *point*).
2. Masukkan *polygon* yang berupa *array* 2 dimensi $[[x,y],[...],[x,y]]$ dimana $[x,y]$ adalah koordinat dari titik terluar *polygon*.
3. Periksa koordinat *point* apakah sama dengan koordinat *vertex* di dalam *polygon* (*for* $i = 0$ to $Polygon.length\ i++$). Jika sama, maka *point* satu koordinat *vertex* diagram *polygon*. Jika tidak, maka dilanjut ke langkah berikutnya.
4. Kemudian periksa *point* untuk setiap koordinat dalam *polygon* (*for* $i = 1$ to $polygon.length\ i++$).

- a. Cari nilai *Vertex.1* dimana $Vertex.1 = Polygon[i-1]$

Cari nilai *Vertex.2* dimana $Vertex.2 = Polygon[i]$

- b. Periksa nilai

- $Vertex1.y == Vertex2.y$ and
- $Vertex1.y == point.y$ and
- $Point.x > \min(Vertex1.x, Vertex2.x)$ and
- $Point.x < \max(Vertex1.x, Vertex2.x)$

Jika semua pernyataan bernilai benar maka *point* berada dikoordinat *edge* atau garis *polygon*, jika tidak, maka dilanjutkan kelangkah berikutnya.

- c. Periksa nilai

- $Point.y > \min(Vertex1.y, Vertex2.y)$ and
- $Point.y \leq \max(Vertex1.y, Vertex2.y)$ and
- $Point.x \leq \max(Vertex1.x, Vertex2.x)$ and
- $Vertex1.y \neq Vertex2.y$

Jika seluruh pernyataan bernilai benar maka lanjut kelangkah berikutnya, jika tidak maka dilanjutkan ke titik koordinat berikut di *polygon*.

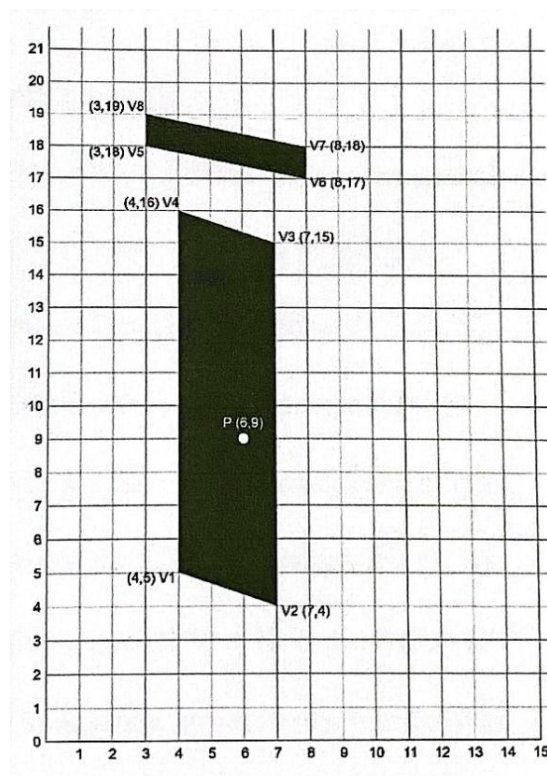
- d. Hitung $Xinters = (Point.y - Vertex1.y) * (Vertex2.x - Vertex1.x) / (Vertex2.y - Vertex1.y) + Vertex1.x$
- e. Periksa ($Xinters == Point.x$) jika benar maka *vertex* berada di *edge*, jika tidak maka lanjut ke langkah berikutnya.
- f. Periksa nilai
 - $Vertex1.x == Vertex2.x$
 - $Point.x \leq Xinters$

Jika salah satu atau dua pernyataan diatas bernilai benar maka lanjut kelangkah berikutnya, jika tidak maka dilanjut ke koordinat berikutnya di dalam *polygon*.

- g. Hitung $intersection == intersection + 1$

5. Periksa ($intersection \bmod 2 == 1$) jika benar maka *point* berada didalam *polygon*, jika tidak maka *point* berada diluar *polygon*.

Adapun gambaran perhitungan algoritma *Point in Polygon* dalam aplikasi belajar menulis huruf Hijaiyah yang akan dibangun adalah sebagai berikut :



Gambar 1. 3 Contoh Penulisan Huruf Alif (Ikhsan Adi Priatna, 2021)

- **Langkah Pertama**

Masukkan nilai *point* yaitu : $P = (6,9)$

- **Langkah Kedua**

Memasukkan nilai-nilai *vertex* yang terdapat pada *polygon* yaitu sebagai berikut :

$$V1 = (4, 5)$$

$$V2 = (7, 4)$$

$$V3 = (7, 15)$$

$$V4 = (4, 16)$$

$$V5 = (3, 18)$$

$$V6 = (8, 17)$$

$$V7 = (8, 18)$$

$$V8 = (3, 19)$$

- **Langkah Ketiga**

$$Point = (6, 9)$$

Periksa *point* yang telah ditentukan apakah sama dengan koordinat *vertex* yang ada di *polygon* :

1. Iterasi ke-1, $i = 0$, *vertex* $V1 = (4, 5)$

$$\text{Koordinat } (6, 9) = \text{Koordinat } (4, 5)$$

Tidak sama, lanjut iterasi berikutnya.

2. Iterasi ke-2, $i = 1$, *vertex* $V2 = (7, 4)$

$$\text{Koordinat } (6, 9) = \text{Koordinat } (7, 4)$$

Tidak sama, lanjut iterasi berikutnya.

3. Iterasi ke-3, $i = 2$, *vertex* $V1 = (7, 15)$

$$\text{Koordinat } (6, 9) = \text{Koordinat } (7, 15)$$

Tidak sama, lanjut iterasi berikutnya.

4. Iterasi ke-4, $i = 3$, *vertex* $V4 = (4, 16)$

$$\text{Koordinat } (6, 9) = \text{Koordinat } (4, 16)$$

Tidak sama, lanjut iterasi berikutnya.

5. Iterasi ke-5, $i = 4$, *vertex* $V5 = (3, 18)$

$$\text{Koordinat } (6, 9) = \text{Koordinat } (3, 18)$$

Tidak sama, lanjut iterasi berikutnya.

6. Iterasi ke-6, $i = 5$, *vertex* V6 = (8, 17)

Koordinat (6, 9) = Koordinat (8, 17)

Tidak sama, lanjut iterasi berikutnya.

7. Iterasi ke-7, $i = 6$, *vertex* V7 = (8, 18)

Koordinat (6, 9) = Koordinat (8, 18)

Tidak sama, lanjut iterasi berikutnya.

8. Iterasi ke-8, $i = 7$, *vertex* V7 = (3, 19)

Koordinat (6, 9) = Koordinat (3, 19)

Tidak sama, lanjut iterasi berikutnya.

- **Langkah Keempat**

Point = (6, 9)

Periksa *point* untuk setiap koordinat *vertex* dalam *Polygon*.

- Iterasi ke-1, $i = 1$

Vertex 1 = (4, 5), *Vertex* 2 = (7, 4)

$5 == 4$ (Salah)

$5 == 9$ (Salah)

$6 > 4$ (Benar)

$6 < 7$ (Benar)

Tidak semuanya benar, lanjut langkah berikutnya.

$9 > 4$ (Benar)

$9 \leq 5$ (Salah)

$6 \leq 7$ (Benar)

$5 \neq 4$ (Benar)

Tidak semuanya benar, lanjut iterasi berikutnya.

- Iterasi ke-2, $i = 2$

Vertex 1 = (7, 4) *Vertex* 2 = (7, 15)

$4 == 15$ (Salah)

$4 == 9$ (Salah)

$6 > 7$ (Salah)

$6 < 7$ (Benar)

Tidak semuanya benar, lanjut langkah berikutnya.

$9 > 4$ (Benar)

$9 \leq 15$ (Benar)

$6 \leq 7$ (Benar)

$4 \neq 15$ (Benar)

Karena semua bernilai benar, lanjut langkah berikutnya

$$\begin{aligned} X_{\text{inters}} &= (9 - 4) \times (7 - 7) / (15 - 4) + 7 \\ &= 5 * 0 / 11 + 7 \\ &= 0 / 11 + 7 \\ &= 0 + 7 \\ &= 7 \end{aligned}$$

Periksa ($X_{\text{inters}} == \text{Point.x}$)

$7 == 6$ (Salah)

Bernilai salah, maka lanjut langkah berikutnya.

Periksa

$7 == 7$ (Benar)

$6 \leq 7$ (Benar)

Karena salah satu atau keduanya bernilai benar, maka lanjut langkah berikutnya.

$$\text{Hitung } \textit{intersection} = \textit{intersection} + 1 = 0 + 1 = 1$$

Lanjut iterasi berikutnya.

- Iterasi ke-3, $i = 3$

$\textit{Vertex 1} = (7, 15)$ $\textit{Vertex 2} = (4, 16)$

$15 == 16$ (Salah)

$15 == 9$ (Salah)

$6 > 4$ (Benar)

$6 < 7$ (Benar)

Tidak semuanya benar, lanjut langkah berikutnya.

$9 > 15$ (Salah)

$9 \leq 16$ (Benar)

$6 \leq 7$ (Benar)

$15 \neq 16$ (Benar)

Tidak semuanya benar, lanjut iterasi berikutnya.

- Iterasi ke-4, $i = 4$

$Vertex\ 1 = (4, 16)$ $Vertex\ 2 = (3, 18)$

$16 == 18$ (Salah)

$16 == 9$ (Salah)

$6 > 3$ (Benar)

$6 < 4$ (Salah)

Tidak semuanya benar, lanjut langkah berikutnya.

$9 > 16$ (Salah)

$9 \leq 16$ (Benar)

$6 \leq 4$ (Salah)

$16 \neq 18$ (Benar)

Tidak semuanya benar, lanjut iterasi berikutnya.

- Iterasi ke-5, $i = 5$

$Vertex\ 1 = (3, 18)$ $Vertex\ 2 = (8, 17)$

$18 == 17$ (Salah)

$18 == 9$ (Salah)

$6 > 4$ (Benar)

$6 < 8$ (Benar)

Tidak semuanya benar, lanjut langkah berikutnya.

$9 > 17$ (Salah)

$9 \leq 18$ (Benar)

$6 \leq 8$ (Benar)

$8 \neq 17$ (Benar)

Tidak semuanya benar, lanjut iterasi berikutnya.

- Iterasi ke-6, $i = 6$

$Vertex\ 1 = (8, 17)$ $Vertex\ 2 = (8, 18)$

$17 == 18$ (Salah)

$17 == 9$ (Salah)

$6 > 8$ (Salah)

$$6 < 8 \text{ (Benar)}$$

Tidak semuanya benar, lanjut langkah berikutnya.

$$9 > 17 \text{ (Salah)}$$

$$9 \leq 18 \text{ (Benar)}$$

$$6 \leq 8 \text{ (Benar)}$$

$$17 \neq 18 \text{ (Benar)}$$

Tidak semuanya benar, lanjut iterasi berikutnya.

- Iterasi ke-7, $i = 7$

$$\text{Vertex 1} = (8, 18) \text{ Vertex 2} = (3, 19)$$

$$18 == 19 \text{ (Salah)}$$

$$18 == 9 \text{ (Salah)}$$

$$6 > 3 \text{ (Benar)}$$

$$6 < 8 \text{ (Benar)}$$

Tidak semuanya benar, lanjut langkah berikutnya.

$$9 > 18 \text{ (Salah)}$$

$$9 \leq 19 \text{ (Benar)}$$

$$6 \leq 8 \text{ (Benar)}$$

$$18 \neq 19 \text{ (Benar)}$$

Tidak semuanya benar, lanjut iterasi berikutnya.

- **Langkah Kelima**

$$\text{Periksa } \text{Intersection mod } 2 == 1$$

$$\text{Intersection} = 1$$

$$\text{Intersection mod } 2 == 1$$

$$1 \text{ mod } 2 == 1$$

Kesimpulan dari hasil perhitungan manual diatas dapat disimpulkan bahwa titik *point* (6, 9) berada diarea poligon huruf "Alif", hal tersebut karena garis dan poligon berpotongan dan memiliki jumlah ganjil sehingga *point* bernilai benar.

1.10 Jadwal Penelitian

Penyusunan jadwal kegiatan penelitian yang akan dilaksanakan dapat dilihat pada tabel 1.1 berikut ini.

Tabel 1. 1 Jadwal Kegiatan Penelitian

[illegible]

1.11 Sistematika Penelitian

BAB I : PENDAHULUAN

Bab ini mencakup pembahasan mengenai latar belakang masalah, identifikasi masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, serta pertanyaan penelitian. Selain itu, dijelaskan juga metodologi penelitian yang meliputi metode pengumpulan data, metode pengembangan sistem, dan metode penyelesaian masalah. Terakhir, bab ini memaparkan sistematika penulisan.

BAB II : LANDASAN TEORITIS

Bab ini menjelaskan mengenai teori-teori dasar yang relevan dan mendukung penelitian yang dilakukan.

BAB III : ANALISA DAN PERANCANGAN

Bab ini membahas analisis terhadap masalah yang dihadapi dan strategi penyelesaiannya yang menjadi dasar dalam pengembangan aplikasi. Pembahasan mencakup tahapan perancangan, mulai dari desain sistem hingga desain aplikasi.

BAB IV : IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

Bab ini membahas implementasi dari perancangan sistem yang telah dihasilkan melalui proses analisis dan perancangan, serta evaluasi terhadap hasil implementasi sistem melalui pengujian. Tujuannya adalah untuk mengidentifikasi kelebihan dan kekurangan yang ada pada aplikasi yang telah dibangun.

BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini menyajikan simpulan mengenai aplikasi yang telah dibuat secara keseluruhan, yang merupakan rangkuman dari hasil yang dibahas pada bab-bab sebelumnya. Selain itu, bab ini juga memberikan saran-saran yang diharapkan dapat memberikan manfaat untuk pengembangan penelitian selanjutnya.