PENGEMBANGAN PERMAINAN TRADISIONAL DAM-DAMAN MENGGUNAKAN LIBRARY PYGAME



Disusun Oleh:

N a m a : Farah Nurul Izza

NIM : 18523051

PROGRAM STUDI INFORMATIKA – PROGRAM SARJANA

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI

UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

2025

HALAMAN PENGESAHAN DOSEN PEMBIMBING

PENGEMBANGAN PERMAINAN TRADISIONAL DAM-DAMAN MENGGUNAKAN LIBRARY PYGAME

TUGAS AKHIR

Disusun Oleh:

N a m a : Farah Nurul Izza

NIM : 18523051

Yogyakarta, 16 Juni 2025

Pembimbing,

(Chandra Kusuma Dewa, S.Kom., M.Cs., Ph.D.)

HALAMAN PENGESAHAN DOSEN PENGUJI

PENGEMBANGAN PERMAINAN TRADISIONAL DAM-DAMAN MENGGUNAKAN LIBRARY PYGAME

TUGAS AKHIR

Telah dipertahankan di depan sidang penguji sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer dari Program Studi Informatika – Program Sarjana di Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia

Yogyakarta, 16 Juni 2025

Tim Penguji

Chandra Kusuma Dewa, S.Kom., M.Cs., Ph.D. _____

Anggota 1

Dhomas Hatta Fudholi, S.T., M.Eng, Ph.D. _____

Anggota 2

Dr. Nur Wijayaning Rahayu, S.Kom, M.Cs. _____

Mengetahui,

Ketua Program Studi Informatika – Program Sarjana

Fakultas Teknologi Industri

Universitas Islam Indonesia

(Dhomas Hatta Fudholi, S.T., M.Eng, Ph.D.)

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Farah Nurul Izza

NIM : 18523051

Tugas akhir dengan judul:

PENGEMBANGAN PERMAINAN TRADISIONAL DAM-DAMAN MENGGUNAKAN LIBRARY PYGAME

Menyatakan bahwa seluruh komponen dan isi dalam tugas akhir ini adalah hasil karya saya sendiri. Apabila di kemudian hari terbukti ada beberapa bagian dari karya ini adalah bukan hasil karya sendiri, tugas akhir yang diajukan sebagai hasil karya sendiri ini siap ditarik kembali dan siap menanggung risiko dan konsekuensi apapun.

Demikian surat pernyataan ini dibuat, semoga dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, 16 Juni 2025



(Farah Nurul Izza)

HALAMAN PERSEMBAHAN

Alhamdulillah, segala puji bagi Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga saya mampu menyelesaikan tahap akhir dalam studi di Program Sarjana Informatika di Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia. Sholawat dan salam tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW yang telah menjadi teladan bagi seluruh umat Islam agar selalu berbuat baik selama hidup terutama dalam menempuh pendidikan. Tugas akhir ini saya persembahkan kepada:

1. Orang tua

   Kepada orang tua saya yang telah memberikan dukungan moral dan material tanpa pamrih kepada saya. Tanpa perjuangan dan pengorbanan mereka selama ini mungkin saya tidak bisa sampai pada titik ini. Terutama kepada Ibu saya yang sudah memberikan saya banyak sekali nasihat dan masukkan dalam menyusun skripsi ini.

2. Adik saya

   Kepada adik saya, Anisa Camilia, yang sudah menjadi *emotional support* selama pengerjaan tugas akhir ini. Kami mengerjakan tugas akhir di waktu yang hampir bersamaan sehingga kami bisa saling mendukung satu sama lain.

3. Dosen Pembimbing Akademik

   Kepada Bapak Moh. Idris, S.Kom, M.Kom, saya mengucapkan banyak terima kasih atas bimbingannya selama saya menjalani perkuliahan.

4. Dosen Pembimbing Tugas Akhir

   Kepada Bapak Chandra Kusuma Dewa, S.Kom, M.Kom, Ph.D, saya mengucapkan banyak terima kasih atas bimbingan, motivasi, dan arahan yang telah diberikan selama saya berusaha menyelesaikan tugas akhir ini.

5. Teman-teman seperjuangan

   Kepada teman-teman saya selama di perkuliahan yang sudah banyak membantu, menyemangati, dan memberikan kenangan indah untuk saya selama berkuliah di Universitas Islam Indonesia.

HALAMAN MOTO

“Maka sesungguhnya bersama kesulitan itu ada kemudahan. Sesungguhnya bersama kesulitan itu ada kemudahan.”

(Q.S Al-Insyirah: 5-6)

“Membuat pilihan 1% lebih baik atau 1% lebih buruk terkesan tak bermakna pada suatu saat, tapi dalam rentang waktu panjang pilihan-pilihan tersebut menentukan perbedaan antara siapa Anda sekarang dan siapa Anda nanti.”

(Buku *Atomic Habits* oleh James Clear)

“Berjalan, bukan berlari. Karena hidup itu sebuah perjalanan, bukan pelarian.”

KATA PENGANTAR

Puji syukur kita panjatkan kepada Allah SWT atas segala rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis mampu menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik dan lancar. Sholawat dan salam tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW yang telah menjadi teladan bagi kita untuk menjadi manusia beriman dan selalu beramal baik agar selamat dunia dan akhirat. Penulisan skripsi ini bertujuan untuk melengkapi tugas akhir program sarjana Informatika di Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia. Ada pun judul skripsi ini adalah "**PENGEMBANGAN PERMAINAN TRADISIONAL DAM-DAMAN MENGGUNAKAN LIBRARY PYGAME**".

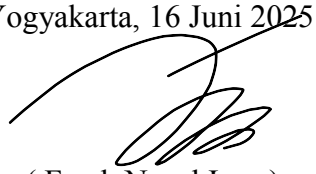
Selama pengerjaan tugas akhir ini tentunya tidak luput dukungan dari dosen-dosen, keluarga, serta kawan-kawan terdekat. Penulis mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada semua pihak yang sudah terlibat yaitu:

1. Orang tua dan keluarga besar penulis atas segala doa dan dukungan selama penulis menyelesaikan tugas akhir.
2. Bapak Chandra Kusuma Dewa, S.Kom, M.Kom, Ph.D sebagai dosen pembimbing tugas akhir yang telah memberikan bimbingan, motivasi, dan arahan kepada penulis selama penyusunan tugas akhir.
3. Bapak Moh. Idris, S.Kom, M.Kom sebagai dosen pembimbing akademik yang telah membimbing sejak awal perkuliahan.
4. Bapak Prof. Fathul Wahid, S.T., M.Sc, Ph. D selaku rektor Universitas Islam Indonesia.
5. Bapak Prof. Dr. Ir. Hari Purnomo, M.T., IPU, ASEAN.Eng selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia.
6. Bapak Dr. Raden Teduh Dirgahayu, S.T., M.Sc selaku Ketua Jurusan Informatika Universitas Islam Indonesia.
7. Adik kandung, Anisa Camilia, yang telah menjadi *emotional suppport* penulis dalam menjalani tugas akhir.
8. Teman-teman yang sudah memberikan bantuan dan dukungan kepada penulis.
9. Semua pihak yang memberikan dukungan moral dalam menyelesaikan tugas akhir, yang tidak bisa disebutkan satu per satu oleh penulis.

Penyusunan tugas akhir ini tentunya masih jauh dari kata sempurna dan masih memiliki banyak kekurangan. Oleh sebab itu penulis sangat terbuka untuk menerima kritik dan saran dari berbagai pihak yang telah membaca dan memahami laporan tugas akhir ini agar penelitian

ini bisa berkembang menjadi lebih baik lagi di masa mendatang. Penulis juga berharap semoga penelitian tugas akhir ini mampu memberikan dampak positif serta manfaat bagi berbagai pihak. Akhir kata, penulis sekali lagi berterima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan sehingga penelitian tugas akhir ini bisa berjalan dengan lancar.

Yogyakarta, 16 Juni 2025



(Farah Nurul Izza)

SARI

Pengaruh dunia digital terhadap permainan anak-anak membawa dampak besar terhadap berkembangnya permainan tradisional. Saat ini *game* digital menjadi semakin banyak dinikmati ketimbang permainan tradisional. Permainan yang sering dinikmati oleh anak-anak jaman sekarang contohnya adalah *mobile legend, subway surf,* PUBG, dan sebagainya. Oleh karena itu, diperlukan suatu tindakan untuk melestarikan permainan tradisional kepada generasi berikutnya dengan cara pendigitalisasian permainan tradisional. Saat ini ada beberapa permainan tradisional sudah diadaptasikan ke dalam bentuk *game* digital seperti permainan ular tangga, mancala, benthik, dan masih banyak lagi.

Laporan ini menyajikan sebuah proses pengembangan permainan tradisional dam-daman menggunakan library pygame. Penggunaan library pygame dinilai mudah digunakan terutama untuk pengembang *game* pemula dan pengembang yang ingin membuat permainan 2D. Pygame merupakan sebuah modul yang disediakan oleh python khusus untuk mengembangkan permainan 2D seperti platformer, puzzle, arcade, *board game,* dan RPG. Dalam pengembangan gim dam-daman ini, peneliti menggunakan metode ADDIE. Metode ADDIE adalah metode dengan pendekatan alur secara sekuensial atau terurut dari tahap awal sampai akhir.

Laporan ini telah menghasilkan sebuah permainan dam-daman menggunakan library pygame. Permainan ini dapat dimainkan oleh dua pemain secara bergantian (*turn based).* Pengujian permainan ini dilakukan dengan menggunakan metode *blacksbox testing* atau pengujian kotak hitam dan pengujian *user usability*. Pengujian *black box* dilakukan untuk menguji fungsionalitas permainan dam-daman ini seperti pergerakkan bidak dalam papan untuk berpindah tempat, memakan bidak lain, dan penentuan kemenangan pemain berdasarkan jumlah bidak yang tersisa. Sementara itu, pengujian *user usability* dilakukan untuk mengetahui kelayakan gim ini dari sudut pandang calon pengguna. Pengujian *user usability* melibatkan 5 responden yang memiliki pengalaman bermain permainan tradisional. Para responden akan diberikan kesempatan untuk mencoba memainkan gim ini kemudian diminta untuk mengisikan kuesioner berisi beberapa pertanyaan terkait kualitas gim. Selain itu, penelitian ini juga bertujuan untuk mengetahui potensi library pygame dalam mengembangkan permainan tradisional dalam bentuk digital. Berdasarkan hasil pengujian dapat disimpulkan bahwa pygame mampu diimplementasikan ke dalam permainan dam-daman dengan sangat baik. Pengembangannya terbilang mudah apalagi untuk pemula karena terdapat banyak tutorial di website resmi python. Namun kekurangan dari penelitian pengembangan permainan ini adalah tampilannya yang masih terlalu sederhana dan tidak adanya bot atau AI dalam permainan

sehingga permainan belum terasa begitu menantang untuk dimainkan. Oleh karena itu, penelitian ini masih memiliki ruang untuk dikembangkan lebih jauh dengan memberikan tampilan yang lebih menarik dan penggunaan AI agar permainan menjadi lebih menantang.

Kata kunci: permainan tradisional, pygame, dam-daman, *turn based, board game*.

GLOSARIUM

Blackbox testing	pengujian kotak hitam, adalah metode pengujian sistem yang berfokus pada fungsionalitas sistem.
Flowchart	diagram yang menggambarkan langkah-langkah dan keputusan untuk melakukan sebuah proses dari suatu program
PVP	mode permainan dalam video game antara pemain dengan pemain lain.
Command prompt	fitur dalam sistes operasi Windows untuk melakukan pengelolaan sistem operasi menggunkan perintah teks

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL i
HALAMAN PENGESAHAN DOSEN PEMBIMBING ii
HALAMAN PENGESAHAN DOSEN PENGUJI iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR iv
HALAMAN PERSEMBAHAN v
HALAMAN MOTO vi
KATA PENGANTAR vii
SARI ix
GLOSARIUM xi
DAFTAR ISI xii
DAFTAR TABEL xiv
DAFTAR GAMBAR xv
BAB I LATAR BELAKANG 1
1.1 Pendahuluan 1
1.2 Rumusan Masalah 3
1.3 Batasan Masalah 3
1.4 Tujuan Penelitian 3
1.5 Manfaat Penelitian 4
1.6 Metodologi Penelitian 4
1.7 Sistematika Penelitian 5
BAB II LANDASAN TEORI 6
2.1 Kajian Pustaka 6
2.2 Metode ADDIE 9
2.3 Permainan Tradisional 11
2.4 Permainan Papan 12
2.5 Permainan Dam-Daman 14
2.6 Bahasa Pemrograman Python 15
2.7 Pygame 16
BAB III METODOLOGI PENELTIAN 17
3.1 Analisis 17
3.2 Desain 18
3.3 Pengembangan 20

3.4 Implementasi 24
3.5 Evaluasi 25
BAB IV PEMBAHASAN 27
4.1 Batasan Implementasi 27
4.2 Implementasi Antarmuka 27
4.3 Implementasi Fungsi dalam Pemrograman 31
4.4 Implementasi Logika Alur Permainan 39
4.5 Pengujian 41
4.5.1 *Black Box Testing* 41
4.5.2 *User Usability Testing* 42
BAB V SARAN DAN KESIMPULAN 47
5.1 Kesimpulan 47
5.2 Saran 47
DAFTAR PUSTAKA 49

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Kombinasi Arah Gerak Bidak dan Nilai Gerak Bidak 24

Tabel 4. 1 Hasil pengujian 42
Tabel 4. 2 Daftar Pertanyaan 43
Tabel 4. 3 Hasil Penilaian dari Responden 43
Tabel 4. 4 Perincian Penilain dari Responden 44
Tabel 4. 5 Saran dan Masukan.....45

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Permainan Dam-Daman (Return, 2019) 1

Gambar 3. 1 Model ADDIE (Kurt, 2018) 17
Gambar 3. 2 Flowchart Pergerakan Bidak Player 0. 19
Gambar 3. 3 Rancangan Papan Permainan 21
Gambar 3. 4 Bagian Segitiga Papan Permainan 21
Gambar 3. 5 Kombinasi Arah Gerak Bidak 22
Gambar 3. 6 Nilai Arah Gerak 23
Gambar 3. 7 Visual Studio Code 25
Gambar 3. 8 Versi Python dan Pygame yang Digunakan 25

Gambar 4. 1 Implementasi Papan Permainan 28
Gambar 4. 2 Player 0 Memulai Permainan 29
Gambar 4. 3 Bidak Player 0 30
Gambar 4. 4 Giliran Player 1 Jalan 31
Gambar 4. 5 Inisialisasi Pygame 32
Gambar 4. 6 Fungsi Pygame Display 32
Gambar 4. 7 Contoh Fungsi Display 32
Gambar 4. 8 Fungsi Draw Pieces 33
Gambar 4. 9 Fungsi Pygame Load 34
Gambar 4. 10 Fungsi Untuk Mengunggah Gambar 34
Gambar 4. 11 Fungsi Untuk Menampilkan Gambar ke Layar 35
Gambar 4. 12 Gambar yang dimuat 35
Gambar 4. 13 Menampilkan Giliran Player Saat Itu 36
Gambar 4. 14 Menampilkan Teks Player yang Menang 36
Gambar 4. 15 Fungsi Pygame Font 36
Gambar 4. 16 Font Petunjuk Giliran Player 0 37
Gambar 4. 17 Fungsi yang Mengelola Event dalam Permainan 37
Gambar 4. 18 Fungsi Pygame Event 38
Gambar 4. 19 Fungsi Untuk Posisi Kursor Mouse 38
Gambar 4. 20 Fungsi MOUSEBUTTON 38
Gambar 4. 21 Event Handling Bidak Player 0 39

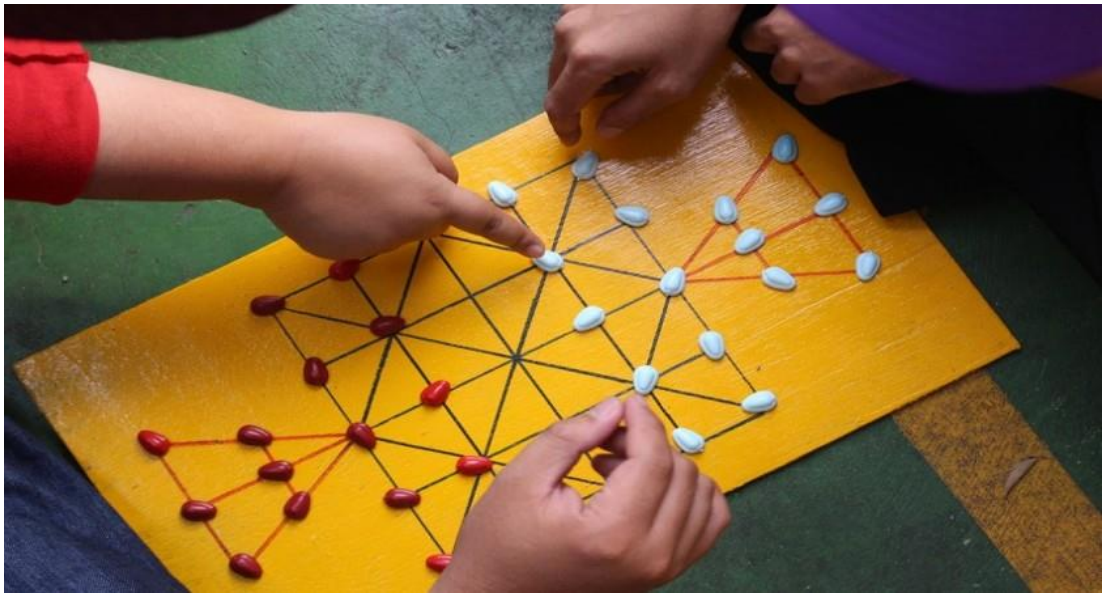
Gambar 4. 22 Event Saat Memakan Bidak 40
Gambar 4. 23 Perhitungan Sisa Bidak 41

BAB I
LATAR BELAKANG

1.1 Pendahuluan

Permainan tradisional merupakan permainan yang sudah dimainkan sejak jaman leluhur dengan aturan yang sederhana dan media permainan yang masih terbatas (Rachman et al., 2023). Permainan tradisional memiliki berbagai macam bentuk dari permainan yang membutuhkan kerja fisik sampai permainan yang mampu mengasah kemampuan berpikir. Permainan yang berguna mengasah otak contohnya adalah permainan papan seperti catur dan dam-daman. Kala itu media permainan hanya menggunakan alas seadanya seperti papan yang hanya beralaskan tanah yang digambar membentuk segi empat.

Salah satu contoh permainan tradisional yang berguna mengasah kemampuan berpikir strategis adalah permainan dam-daman. Dam-daman memiliki konsep permainan yang mirip dengan catur. Permainan ini dilakukan oleh dua pemain menggunakan media yang sangat sederhana yaitu di atas lantai, keramik, kertas, maupun atas kayu. Cara bermainnya jauh lebih sederhana daripada catur. Permainan ini hanya perlu melangkah secara horizontal (ke kanan dan ke kiri), secara vertikal, (ke atas dan ke bawah), dan secara diagonal (bergerak miring).



Gambar 1. 1 Permainan Dam-Daman (Return, 2019)

Saat ini permainan tradisional sudah mulai ditinggalkan akibat semakin maju teknologi informasi. Hal ini disebabkan oleh semakin maraknya penggunaan *smartphone* sehingga

permainan tradisional mulai ditinggalkan oleh *game online* dan *offline* yang ditawarkan di *smartphone.* Perubahan permainan tradisional menjadi permainan modern atau *game smartphone* bisa dirasakan oleh anak-anak muda saat ini yang lebih memilih memainkan permainan seperti *mobile legend, subway surf,* PUBG, dan sebagainya. Oleh karena itu, untuk melestarikan permainan tradisional agar tidak dilupakan oleh generasi berikutnya perlu dilakukan pendigitalisasian permainan tradisional (Khamadi & Senoprabowo, 2017). Saat ini ada beberapa permainan tradisional yang sudah dalam bentuk *game online.* Salah satu contoh penelitian yang mengembangkan permainan tradisional ke dalam bentuk digital adalah penelitian tentang sebuah pengembangan gim berbasis android yang mengadaptasi dari permainan tradisional adu muncang (E. W. Hidayat et al., 2019).

Dalam penelitian ini, peneliti mengambil salah satu contoh permainan tradisional untuk dibuat ke dalam bentuk digital yaitu permainan dam-daman. Peneliti memutuskan untuk menggunakan permainan dam-daman ini adalah untuk mengenalkan permainan dam-daman ke khalayak umum terutama untuk orang-orang yang belum mengetahui permainan dam-daman karena permainan ini sudah sangat jarang dimainkan lagi oleh masyarakat. Pengembangan permainan dam-daman ke dalam bentuk digital juga merupakan sebuah upaya untuk melestarikan budaya bangsa dalam bidang permainan tradisional, penguatan jati diri, dan untuk menyeimbangkan antara teknologi dan tradisi (Kemendikbudristek, 2023a).

Pembuatan permainan dam-daman ini akan menggunakan sebuah library pygame yang menggunakan bahasa pemrograman python. Pygame merupakan kumpulan modul python yang digunakan untuk mengembangkan permainan dengan bahasa pemrograman python untuk mengembangkan game 2D seperti platformer, puzzle, arcade, dan *role-playing game* (RPG). Pygame menyediakan fitur-fitur yang memudahkan pengembang terutama untuk pengembang gim pemula dalam mengembangkan sebuah gim dalam bentuk 2D. Library ini memiliki beberapa fitur di antaranya untuk menampilkan grafik, memasukkan audio dan video, mengelola event, dan sebagainya.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengembangkan permainan tradisional dam-daman ke dalam bentuk digital menggunakan library dari python yaitu pygame. Pengembangan ini dilakukan sekaligus untuk mengeksplorasi modul pygame dan menganalisis efektivitas modul untuk dalam mengembangkan sebuah game. Penelitian ini menggunakan metode ADDIE (*Analyze, Design, Development, Implementation, and Evaluation)* (Aldoobie, 2015). Penelitian ini juga dilakukan sebagai upaya pelestarian kebudayaan lokal di bidang permainan tradisional dengan cara mengadaptasikannya ke dalam bentuk digital.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, rumusan masalah pada penelitian ini adalah bagaimana membuat sebuah permainan dam-daman dalam bentuk digital menggunakan library pygame dengan metode ADDIE.

1.3 Batasan Masalah

Untuk menjaga lingkup penelitian ini maka diperlukan pembatasan bahasan dalam penelitian yang dijelaskan sebagai berikut:

1. Pengembangan permainan dam-daman ini menggunakan bahasa pemrograman python dan library pygame.
2. Mode permainan yang dikembangkan adalah *PVP 1v1* atau satu pemain melawan satu pemain lainnya tanpa menggunakan sistem atau bot.
3. Sistem gugur permainan atau disebut *game over* hanya berdasarkan jumlah bidak yang paling banyak dimakan atau jumlah bidak paling banyak yang masih bertahan di arena permainan.
4. Pengujian sistem menggunakan *black box testing* atau pengujian kotak hitam dan tidak melibatkan pengguna akhir.
5. Pengujian *user usability* hanya melibatkan responden berjumlah 5 orang yang diberikan pertanyaan berjumlah 7 pertanyaan tertutup dan 1 pertanyaan terbuka.
6. Permainan ini hanya dapat dimainkan dalam lingkungan Command Prompt (CMD).

1.4 Tujuan Penelitian

Penelitian ini memiliki tujuan yaitu:

1. Mengembangkan permainan dam-daman secara digital dengan menggunakan library pygame.
2. Mengetahui fitur-fitur dari library pygame yang memudahkan dalam pengembangan permainan 2D platformer terutama permainan papan seperti dam-daman.
3. Melakukan pengujian fungsionalitas gim dam-daman ini dengan menggunakan *black box testing* atau pengujian kotak hitam.
4. Melakukan pengujian *user usability* untuk mengetahui kelayakan gim dari sudut pandang pengguna.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian pengembangan gim dam-daman ini adalah:

1. Mengetahui adanya library khusus untuk membuat gim di bahasa pemrograman python.
2. Mengetahui bahwa pengembangan gim bisa dilakukan dengan cara yang lebih sederhana.
3. Mengetahui fitur-fitur dari library pygame yang memudahkan dalam pengembangan game terutama game 2D.

1.6 Metodologi Penelitian

Metode yang digunakan dalam mengembangkan gim dam-daman ini adalah metode ADDIE. Metode ini terdiri dari lima tahapan sebagai berikut ini:

1. Analisis

   Analisis dilakukan untuk mengetahui sumber literatur dari permainan dam-daman dan library pygame.
2. Desain

   Pada tahap ini dilakukan perancangan alur sistem untuk mengembangkan gim dam-daman dengan membuat sebuah diagram dari *flowchart*.
3. Pengembangan

   Tahapan pengembangan dalam penelitian adalah untuk merancang antar muka permainan seperti bentuk papan dan bidak permainan.
4. Implementasi

   Setelah merancang sistem yang akan dibuat, langkah berikutnya adalah mengimplementasikan hasil rancangan menjadi bentuk konkrit gim dam-daman tersebut.
5. Evaluasi

   Tahapan ini dilakukan setelah gim telah jadi seutuhnya. Tahapan evaluasi ini merupakan tahap pengujian permainan. Pengujian dilakukan menggunakan metode *black box testing* atau pengujian kotak hitam dan pengujian *user usability*.

1.7 Sistematika Penelitian

Sistematika penulisan laporan bertujuan untuk memudahkan dalam memahami struktur laporan penelitian tugas akhir ini. Sistematika penulisan laporan ini disusun menjadi lima bab sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, metodologi penelitian, dan sistematika penelitian tugas akhir.

BAB II LANDASAN TEORI

Bab ini berisi kajian pustaka penelitian terdahulu, pembahasan metode ADDIE, sejarah permainan tradisional dan permainan papan, latar belakang permainan dam-daman, latar belakang pemrograman python, dan penggunaan library pygame.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini dibahas mengenai metode yang digunakan penulis dalam mengembangkan permainan dam-daman yaitu menggunakan metode ADDIE.

BAB IV PEMBAHASAN

Bab ini berisi tentang pembahasan mengenai hasil dari penelitian yang dilakukan terhadap digitalisasi permainan dam-daman menggunakan pygame.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi kesimpulan dari semua proses penelitian yang telah dilakukan, serta pemberian saran oleh penulis yang diharapkan mampu memberikan masukan agar penelitian ini bisa dikembangkan lebih baik lagi oleh penulis maupun peneliti lain yang ingin melanjutkan penelitian ini.

BAB II
LANDASAN TEORI

2.1 Kajian Pustaka

Kajian pustaka merupakan bagian yang sangat penting dalam menulis sebuah laporan penelitian. Menurut Cooper dalam Creswell (2010), kajian pustaka tinjauan literatur yang menjadi landasan dalam suatu topik penelitian. Cooper mengemukakan bahwa tujuan kajian pustaka yaitu memberikan pemahaman terhadap suatu topik penelitian, mengidentifikasi penelitian terdahulu, menemukan celah-celah (*research gap)* dalam penelitian, dan memberikan dasar untuk merancang metode penelitian. Oleh karena itu, dalam penelitian ini diperlukan pembanding yang membuat penelitian ini berbeda dari penelitian-penelitian sebelumnya. Berikut ini merupakan referensi-referensi yang menjadi dasar dari penelitian ini.

Penelitian pertama tentang pengembangan permainan 2D dengan menggunakan pygame (Runturambi et al., 2024). Penelitian ini bertujuan mengembangan sebuah permainan 2D multiplayer platformer menggunakan library pygame dan untuk menggali potensi dari kegunaan pygame dalam pengembangan game. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode pengembangan multimedia yang terdiri dari enam tahapan yaitu konsep, desain, pengumpulan materi, perakitan, pengujian, dan distribusi. Dalam pengembangannya untuk menjalankan permainan ini dibutuhkan persiapan perangkat dengan spesifikasi sebagai berikut:

- Sistem Operasi Windows 11 64bit
- RAM 16 GB
- VGA 4 GB
- Visual Studio Code
- Pygame Library
- Python 3.9.7

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa game 2D platformer ini bisa berjalan baik dalam dua perangkat berbeda yaitu pada laptop Asus FX505DY dan laptop HP 14SDK0037AU. Pengembangan game ini juga membutuhkan beberapa aset antara lain sprite berupa benda seperti peluru, monster, karakter utama, latar belakang, musuh, kekuatan, kunci atau pin, dan sebagainya; *background* yang digunakan untuk memperindah tampilan; objek dari sprite yang bergerak selayaknya benda hidup dalam permainan yang diberikan perintah event ketika ada suatu aksi.

Penelitian kedua tentang pengembangan sebuah permainan RPG sederhana menggunakan library pygame (Saragih et al., 2023). Metode pengembangan permainan tradisional ini meliputi beberapa langkah antara lain merancang desain antar muka atau tampilan game, mengimplementasi perancangan antar muka ke dalam kode pemrograman, dan pengujian sistem. Pygame mengakses beberapa fitur yang tersedia antara lain fonts, audio, dan sebagainya. Dalam game ini pengelolaan event dilakukan untuk mengakses objek-objek yang berinteraksi dengan pemain seperti ketika objek yang bisa dikonsumsi oleh pemain yaitu berupa item senjata, penyembuhan, material peningkatan karakter, dan sebagainya.

Penelitian ketiga ini bertujuan untuk membantu anak-anak sekolah dasar memahami bendera yang ada di seluruh dunia melalui sebuah game edukasi pengenalan bendera dunia (Firdaus et al., 2024). Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode ADDIE. Sebuah metode yang terdiri dari lima langkah utama yaitu *analyze* (analisis), *design* (desain), *development* (pengembangan), *implementation* (implementasi), dan *evaluation* (evaluasi). Pengembangan game ini menggunakan library pygame yang akan membentuk sebuah game yang mampu dijalankan pada website. Game ini memiliki beberapa tingkatan level yang mampu membuat game menjadi lebih menantang dan menarik. Permainan ini juga menyediakan musuh yang akan membunuh karakter pemain sehingga permainan menjadi terasa lebih menantang. Pemain bisa melakukan gerakan seperti maju, mundur, dan melompat untuk menghindari serangan musuh.

Penelitian keempat ini bertujuan untuk mengembangkan sebuah permainan tembak-tembakan bertema luar angkasa dan mengeksplorasi penggunaan pygame dalam pengembangan game (Jazuli & Rizki, 2024). Pengembangan permainan Space Shooter ini dirancang menggunakan diagram flowchart. Dalam diagram tersebut menjelaskan alur permainan game Space Shooter menggunakan simbol-simbol khusus yang menjelaskan proses dari awal sampai akhir. Pengembangan game ini menggunakan library pygame. Hasil dari penelitian ini adalah sebuah permainan tembak-tembakan bertema luar angkasa. Pemain akan bermain sebagai pesawat antariksa yang bertugas menembaki bebatuan luar angkasa. Pengujian dilakukan dengan mengetesnya langsung kepada calon pengguna dan hasilnya cukup memuaskan. Pengguna menyatakan bahwa mereka menikmati game-nya karena gameplay yang cepat dan intens serta desain grafis yang menarik.

Penelitian kelima ini bertujuan untuk mengembangkan sebuah permainan tradisional menjadi sebuah permainan digital berbasil android di ponsel pintar (Hutabarat & Padmasari, 2020). Metode yang digunakan dalam pengembangan game “Tambah Satu” ini menggunakan

pendekatan transformasi game atau ATUMICS dan perancangan sebuah permainan tradisional digital tanpa mengurangi esensi kebudayaan dari game tersebut. Pengujian hasil dilakukan dengan mengujikannya langsung kepada 30 responden sebagai calon pengguna. Dalam penelitian ini calon penggunanya adalah remaja dengan kriteria umur 17 tahun dan rutin bermain game digital android. Metode pengumpulan data responden ini menggunakan skala Guttman. Hasil yang didapatkan antara lain dari segi *user interface* mendapatkan nilai 0,65 yang dikategorikan sebagai netral digunakan oleh pengguna dan dari segi *user experience* mendapatkan nilai 6,45 yang dikategorikan mudah digunakan oleh pengguna.

Penelitian keenam ini bertujuan untuk mengimplementasikan dan mengetahui respon pengguna terhadap pengembangan aplikasi game musik tradisional Bali Megamelan berbasis multiplatform (Aribawa et al., 2018). Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode ADDIE. Cara bermain game ini seperti bermain *rythm* game pada umumnya (contoh: guitar hero) namun alat musik yang menjadi fokus permainan adalah musik gamelan. Pengujian dilakukan dengan uji lapangan kepada 20 orang responden. Secara umum respon yang didapatkan cukup baik dengan kategori sebagai berikut,

a. Uji ahli isi dengan persentase 92%
b. Uji ahli media dengan persentase 93%
c. Uji respon dengan hasil persentase 94%

Penelitian ketujuh ini bertujuan untuk mengimplementasikan game tradisional megala-gala berbasis android dan mengetahui hasil dari respon pengguna dalam pengimplementasiannya (Antara et al., 2019). Metode pengembangan game ini menggunakan metode GDLC *(Game Development Life Cycle)* yang terdiri dari *initiation, pre-production, production, testing, beta,* dan *release* dengan berlandaskan *lense theory* agar hasil yang didapatkan menjadi lebih baik. Hasil penelitian menunjukkan respon antara lain,

a. Uji kasus 1: Penggunaan aplikasi pada perangkat android yang berbeda mendapatkan nilai rata-rata 86%, artinya terdapat ketidaksesuaian spesifikasi perangkat ketika menjalankan game tersebut misalnya ratio layar 18:9 dan 19:9;
b. Uji kasus 2: kebenaran proses aplikasi mendapatkan nilai rata-rata 100%, artinya aplikasi sudah berjalan dengan sangat baik;
c. Uji kasus 3: tampilan, kualitas teknis, dan leveling mendapatkan rata-rata hasil 90%, artinya aplikasi sudah berkategori baik.

d. Uji kasus 4: kelayakan aplikasi sebagai game tradisional mendapatkan nilai rata-rata 100%, artinya game ini layak sebagai media pengenalan dan pelestari permainan tradisional.

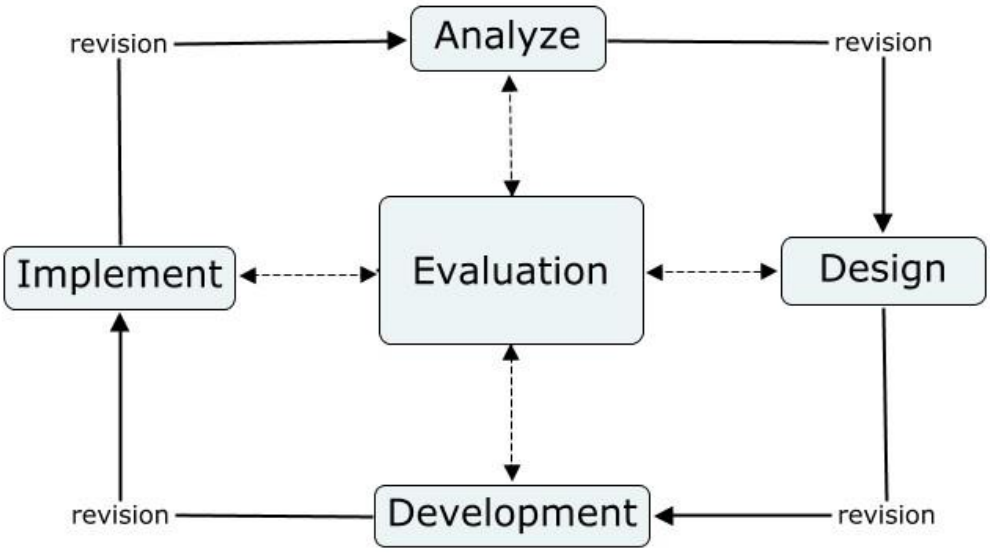
Dari penjabaran di atas didapatkan beberapa penelitian terdahulu yang memiliki pendekatan yang hampir serupa. Pendekatan tersebut bisa berdasarkan metode yang digunakan, objek yang diteliti, tujuan penelitian, dan hasil akhir dari penelitian tersebut. Oleh karena itu berikut ini merupakan poin-poin utama dari perbandingan penelitian-penelitian terdahulu dengan penelitian yang dilakukan dalam laporan ini:

2.2 Metode ADDIE

Penelitian ini menggunakan pendekatan metode ADDIE. Metode ADDIE merupakan kerangka kerja sistematis yang digunakan dalam sebuah desain produk pembelajaran (F. Hidayat & Nizar, 2021). Metode ADDIE ini digunakan agar pengembangan gim menjadi lebih terstruktur sesuai tahapan yang dilakukan (Zulkifli et al., 2023). ADDIE merupakan akronim dari *Analyze* (Analisis), *Design* (Desain), *Development* (Pengembangan), *Implementation* (Implementasi), dan *Evaluation* (Evaluasi).

Menurut Dr. Serhat Kurt (2018), awal mula metode ini dikembangkan pada tahun 1975 untuk Angkatan Darat Amerika Serikat oleh *Centre for Educational Technology* di *Florida State University*. Kemudian ADDIE mulai diterapkan pada semua Angkatan Bersenjata AS. Model ADDIE ini berdasarkan model sebelumnya yang dikenal dengan Pendekatan Lima Langkah (*Five Step Approach),* yang dikembangkan oleh Angkatan Udara AS. Model awal ini terdiri dari lima langkah dan tetap dipertahankan hingga menjadi model ADDIE yang dikenal saat ini. Model ini mencakup banyak tahapan-tahapan kecil lainnya dalam masing-masing lima langkah utama. Strukturnya yang hierarki ini mengharuskan penggunanya untuk menyelesaikan tahap demi tahap secara linier atau menyelesaikan satu langkah sebelum melanjutkan langkah berikutnya. Selama beberapa tahun, para praktisi pendidikan melakukan revisi terhadap model ADDIE agar lebih dinamis dan interaktif. Pada pertengahan tahun 1980 model ADDIE seperti yang dikenal sampai saat ini muncul. Revisi tersebut dilakukan agar dapat diterapkan dalam dunia pendidikan terutama untuk membentuk model pembelajaran sekolah (F. Hidayat & Nizar, 2021).

Branch mengungkapkan skema dari model ADDIE sebagai desain sistem pembelajaran sebagai berikut ini:



Gambar 2. 1 Model ADDIE untuk Sistem Pembelajaran (Kurt, 2018)

Secara umum tahapan model ADDIE terdiri dari lima seusai dengan akronim dari nama model ini, yakni *Analyze, Design, Development, Implementation,* dan *Evaluation.* Dalam gambar 2.1 di atas langkah model ADDIE dapat dilaksanakan secara prosedural yaitu dengan melalui jalur yang ditunjukkan dengan garis panah hitam ke setiap tahapan. Tahapan dapat juga dilakukan dengan tidak prosedural atau bisa memulai dari tahapan tertentu. Namun dalam penelitian ini model ADDIE digunakan dalam bentuk prosedural seperti yang diilustrasikan dalam diagram berikut.



Gambar 2. 2 Diagram Model ADDIE (Kurt, 2018)

Berdasarkan skema diagram model ADDIE dalam gambar 2.2 di atas, peneliti menggunakan ADDIE dengan pendekatan prosedural, maka tahapan yang dilakukan haruslah urut sesuai dengan prosedur pertama yaitu analisis (*Analyze),* desain (*Design),* pengembangan (*Development),* implementasi (*Implementation),* dan evaluasi (*Evaluation).*

2.3 Permainan Tradisional

Permainan tradisional merupakan sebuah perwujudan dari kearifan lokal yang diturunkan secara turun temurun ke setiap generasi di masyarakat dan biasanya permainannya bersifat sosial (Kemendikbudristek, 2023b). Indonesia memiliki banyak sekali permainan tradisional di setiap daerahnya. Setiap daerah memiliki permainan tradisionalnya sendiri yang berkembang dari kreativitas, hasil pemikiran, dan uji coba yang dilakukan oleh nenek moyang. Ada berbagai macam permainan tradisional di Indonesia dari permainan tradisional yang memerlukan kerja fisik hingga permainan yang mampu mengasah kemampuan berpikir. Permainan yang memerlukan kerja fisik biasanya dilakukan secara berkelompok dengan anggota pemain lebih dari dua orang (Kurniawan, 2019). Contoh permainan tradisional yang memerlukan kerja fisik adalah gobak sodor, egrang, kasti, petak umpet, dan lain-lain. Sedangkan permainan tradisional untuk mengasah kemampuan berpikir kebanyakan hanya membutuhkan dua orang pemain saja.

Permainan tradisional untuk mengasah otak juga banyak dalam bentuk permainan papan (Alya et al., 2024). Contoh permainan papan tradisional adalah macanan, catur harimau, dan dam-daman.

Permainan anak memiliki pengaruh dalam tumbuh kembang anak seperti mempertajam intuisi, kekuatan, kerja sama, dan kemauan. Namun perlahan permainan tradisional mulai ditinggalkan akibat semakin maju teknologi saat ini melalui maraknya internet dan ponsel. Selain semakin maraknya permainan tradisional digantikan oleh permainan modern, di beberapa negara lain mereka mulai mendigitalkan permainan tradisional mereka menjadi permainan dalam bentuk digital (Putra, 2024). Hal itu memunculkan sebuah persaingan dalam industri gim yang mana beberapa negara mengembangkan permainan tradisional mereka ke dalam bentuk digital dan membuat permainan mereka ke level yang lebih inovatif. Oleh karena itu, Indonesia perlu melestrarikan permainan tradisional dengan cara melalui pendigitalisasian permainan tradisional ke bentuk modern. Selain melestarikan permainan tradisional, hal ini juga dapat dilakukan untuk mempopulerkan permainan tradisional Indonesia ke dunia internasional. Pelestarian ini juga bisa menjadi bentuk kita mempertahankan identitas budaya bangsa, penguatan jati diri, dan menjadi keseimbangan antara tradisi dan teknologi.

2.4 Permainan Papan

Board game atau permainan papan masih tetap diminati hingga saat ini dalam berbagai macam bentuk dan jenis permainan, baik fisik maupun digital. Permainan ini bisa dinikmati oleh segala usia dan dilakukan beramai-ramai. Permainan papan merupakan permainan yang dimainkan di atas sebuah bidang datar dengan sejumlah alat permainan (bidak) yang diletakkan dan digerakkan di atas bidang tersebut sesuai dengan aturan permainan yang telah ditetapkan (Ningtyas, 2023). Permainan papan mengandalkan strategi si pemain untuk mengambil langkah, keputusan, dan kesempatan di atas bidang permainan. Jika pemain salah mengambil langkah maka akan berakibat dirinya mengalami kekalahan telak ataupun bidak yang dimilikinya dimakan oleh lawan. Oleh karena itu permainan papan terkenal akan permainan yang mampu mengasah kecerdasan otak pemainnya. Selain mengasah kecerdasan otak permainan papan juga memberikan peluang bagi pemain untuk belajar membuat strategi yang berguna bagi pengambilan keputusan dalam kehidupan nyata.

Permainan papan sudah ada sejak jaman dahulu kala bahkan ada sudah ada sebelum kalender masehi ditentukan. Permainan papan tertua yang diketahui saat ini adalah *Royal Game of Ur*. Permainan papan tersebut ditemukan berasal dari Mesopotamia Kuno pada awal

milenium ketiga sebelum masehi atau sekitar 2500 SM (Depaulis, 2020). Kini permainan tersebut sedang dipajang di British Museum. Permainan ini terkenal di daerah Timur Tengah dan banyak dimainkan oleh semua kalangan masyarakat. *Royal Game of Ur* adalah sebuah permainan *two-player race game* (permainan balapan dua pemain) dengan mekanisme kedua pemain harus secepat mungkin menghabiskan bidak masing-masing (Ur, 2025). Pada era modern sekitar tahun 1920-an Sir Leonard Woolley mengekskavasi empat permainan papan unik dari sebuah makam kerajaan di Ur, Mesopotamia Kuno. Kemudian permainan itu diberi nama *Royal Game or Ur* di era modern ini berdasarkan penggalian yang dilakukan oleh Sir Leonard Woolley. Permainan ini juga sering disebut sebagai *Game of Twenty Squares* atau *Pack of Dogs.* Permainan ini menggunakan bentuk papan yang unik yaitu berupa lima sampai tujuh bidak untuk setiap pemain dan tiga sampai empat di kedua sisi dadu. Aturan permainan tidaklah menentu dikarenakan permainan ini sudah berumur ribuan tahun dan sudah mengalami berbagai macam pergantian aturan yang tidak pasti. Namun peraturan yang paling dikenal saat ini diciptakan oleh Irving Finkel di tahun 2017 dan sering disebut sebagai *Finkel ruleset.*

Pada tahun 1903, seorang aktivis feminis wanita bernama Elizabeth Magie menciptakan sebuah permainan papan sebagai bentuk kritiknya terhadap sistem kapitalisme dan monopoli tanah yang menyebabkan ketidakadilan (Amora, 2024). Permainan tersebut bernama *The Landlord's Game.* Magie menciptakan permainan ini untuk mengungkapkan kritiknya terhadap tuan tanah yang rakus dan praktik kapitalisme yang dilakukan oleh orang kaya, seperti John. D Rockefeller, Cornelius Vanderbilt, dan Andrew Carnegie (Saifulloh, 2024). Magie lahir di Macomb, Illinois, pada tahun 1866 dari pasangan seorang ayah penerbit dan ibu rumah tangga. Berkat pengajaran ayahnya Magie tumbuh menjadi sosok yang kritis terhadap politik. Dia memiliki prinsip bahwa ketidaksetaraan antara si kaya dan si miskin akan menjadi ancaman terbesar bagi masyarakat. Ide ekonom politik Henry George menjadi landasan yang dia gunakan untuk menciptakan permainan tersebut. Nahasnya tanpa dia ketahui permainan yang telah dia ciptakan telah dirampas idenya oleh orang lain bernama Charles Darrow. Charles Darrow membuat versi permainannya sendiri yang mirip dengan *The Landlord's Game,* kemudian permainan tersebut dinamai Monopoli (Conley, 2020). Namun peraturan permainan ini jauh berbeda dengan konsep awal permainan milik Magie. Permainan Monopoli ini justru bertujuan untuk memproyeksikan perayaan kesuksesan finansial. Pemain bisa membeli, menjual, dan mengelola properti dengan tujuan menjadi yang terkaya di antara pemain lainnya. Permainan versi Darrow inilah yang lebih banyak diketahui oleh khalayak umum. Hal itu membuat versi asli yang dibuat oleh Magie menjadi terlupakan hingga akhir hayat Magie

sebagai pencipta dasar permainan Monopoli tidak pernah mendapat hak cipta yang seharusnya dia miliki.

Permainan ular tangga merupakan sebuah permainan klasik yang sering dimainkan oleh anak-anak dari seluruh dunia. Permainan ini melibatkan elemen ular dan tangga yang menjadi tantangan utama dalam bermain. Sementara permainan ini sudah dikenal oleh semua orang namun tidak banyak yang tahu bahwa permainan ini memiliki sejarah filosofis yang dalam. Awal mula permainan ini tidak digunakan untuk menghibur melainkan untuk memberi pengajaran akan suatu agama. Permainan ular tangga berasal dari India Kuno pada awal abad ke-2 Masehi. Dikutip dari *Ancient Origins,* permainan ini awalnya memiliki nama *Gyan Chaupar* yang artinya permainan pengetahuan dan diperkenalkan pertama kali oleh Dnyaneshwar, seorang santo Marathi yang hidup pada abad ke-13 Masehi (Mingren, 2018). *Gyan Chaupar* memiliki makna akan filosofis kehidupan dengan menekankan pada asas sebab dan akibat. Tangga mewakili kebajikan seperti iman, kedermawanan, dan rendah hati. Pesan yang disampaikan dari tangga ini bahwa perbuatan baik akan membawa seseorang menuju surga. Sedangkan ular mewakili perbuatan buruk seperti keserakahan, nafsu, dan kemarahan. Perbuatan buruk akan membawa pada siklus kelahiran kembali. Jumlah tangga yang lebih sedikit dibandingkan ular melambangkan jalan menuju kebaikan lebih sulit diraih daripada jalan menuju dosa.

Pada abad ke-19 permainan ini mengalami pergeseran makna akibat diperkenalkan ke Inggris Raya oleh kolonial India. Permainan ini mulai dikenal sebagai Ular Tangga. Makna-makna ajaran agama Hindu dimodifikasi menjadi drama kartun yang dihubungkan dengan ular dan tangga. Selain itu, jumlah ular dan tangga menjadi disetarakan, sementara yang asli jumlah ular lebih banyak daripada jumlah tangga. Permainan ini kemudian diperkenalkan ke Amerika Serikat pada tahun 1943 oleh Milton Bradley dan dikenal dengan nama *Chutes and Ladders.*

2.5 Permainan Dam-Daman

Permainan papan yang diangkat dalam penelitian ini adalah permainan tradisional dam-daman. Dam-daman adalah permainan yang berasal dari Jawa Tengah yang dimainkan oleh dua orang. Permainan ini memiliki nama lain disebut Damdas di Daerah Khusus Ibu Kota Jakarta dan Macanan di Yogyakarta (Nurhasanah, 2020). Sistem permainan ini menganut *turn based* atau dimainkan secara bergantian antara kedua pemain. Permainan ini memiliki aturan seperti catur namun lebih sederhana karena tidak ada skakmat melainkan hanya makan dan dimakan (Puspitasari et al., 2021). Permainan ini memiliki bidak sejumlah 16 biji untuk setiap

sisi pemainnya. Bidak permainan biasanya terbuat dari bahan sederhana seperti kertas dan batu serta dimainkan di atas bidang yang datar seperti lantai, tanah, papan kayu, karton, maupun kertas. Permainan diawali dengan menetapkan pemain yang memulai lebih dulu dengan cara hom pim pa, suit, cingciripit, atau dengan cara yang lain yang disepakati.

Keunikan permainan tradisional ini terletak pada berbagai macam strategi yang dapat diterapkan pada setiap langkah permainan (Indonesia, 2024). Permainan ini mengajak pemain untuk memikirkan strategi dengan cermat agar tidak terjebak yang diatur oleh lawan. Pemain bisa menempatkan bidak pada posisi-posisi yang strategis untuk mendapatkan kemenangan mutlak dan melindungi area tertentu pada papan permainan. Dam-daman memiliki berbagai variasi permainan dari satu daerah ke daerah lain di Indonesia. Hal ini memberikan elemen keberagaman dan kompleksitas dalam bermain.

Untuk bermain setiap bidak memiliki jalurnya masing-masing untuk bergerak. Setiap bidak memiliki kesempatan untuk bergerak sebanyak 8 arah yaitu secara horizontal (kanan dan kiri), vertikal (atas dan bawah), dan diagonal (menyilang ke kanan dan kiri). Aturan bermain dam-daman sebagai berikut:

- Kedua bidak bisa bergerak secara bergantian sesuai dengan garis jalur yang terdapat di papan permainan dalam satu kali kesempatan secara bergantian,
- Kedua pemain bisa saling memakan bidak lawan dengan cara melompati bidak lawan yang berada di depannya sebanyak satu kali kesempatan.
- Penentuan kalah dan menang berdasarkan habisnya bidak salah satu pemain lebih dulu.

2.6 Bahasa Pemrograman Python

Python adalah bahasa pemrograman yang mendukung pemrograman berorientasi objek, fungsional, dan imperatif. Python pertama kali dikembangkan oleh Guido vas Rossum di Stitching Mathematisch Centrum (CWI) pada tahun 1991 karena terinspirasi oleh bahasa pemrograman ABC saat itu (Rahman et al., 2023). Berdasarkan survei yang dilakukan oleh Stack Overflow pada tahun 2022 Python menjadi bahasa terpopuler keempat di dunia (Intern, 2023).

Perbedaan Python dengan bahasa pemrograman lainnya adalah Python bersifat open source sehingga dalam pengembangannya Python melibatkan banyak sekali programmer, peneliti, dan pengguna dari berbagai macam latar belakang bahkan tidak hanya dari kalangan IT. Python mengambil paradigma dari berbagai bahasa pemrograman misalnya pemrograman prosedural dari bahasa C, pemrograman berorientasi objek dari Java, dan bahasa fungsional

dari Lisp sehingga berkat kombinasi ini memudahkan programmer dalam menggunakan Python untuk mengerjakan proyek mereka. Contoh penggunaan python antara lain untuk data analisis dan *machine learning,* pengembangan web, otomatisasi tugas, pembuatan gim dan sebagainya.

2.7 Pygame

Pygame adalah library dalam python yang digunakan untuk mengembangkan sebuah permainan. Dalam pygame, pengguna bisa merancang sendiri permainan menggunakan *tools* yang sudah tersedia seperti menampilkan grafik, memutar audio dan video, dan sebagainya (Runturambi et al., 2024). Pygame menggunakan *Simple DirectMedia Layer Library* (SDL library) dan beberapa library populer lainnya untuk mengabstraksi fungsi paling umum sehingga penulisan program ini menjadi lebih intuitif (Development, 2024). SDL library adalah library pengembangan *cross-platform* untuk menyediakan akses level rendah ke audio, keyboard, mouse, joystick, dan hardware grafik menggunakan OpenGL dan Direct3D. SDL library ditulis dalam bahasa C serta bekerja secara native dengan C++ dan ada binding yang tersedia untuk beberapa bahasa lainnya seperti C# dan python (SDL, 2024).

Library ini memiliki kelebihan antara lain bisa diakses oleh siapapun atau *open source.* Selain itu pygame memiliki beberapa fitur yang sudah disediakan sehingga pengembang hanya perlu memanfaatkan fitur yang ada seperti yang sudah disediakan sehingga pengembang hanya perlu memanfaatkan fitur-fitur yang ada seperti memasukkan video dan audio, mengelola event, menampilkan grafik, dan lain-lain. Pygame merupakan library yang mudah dipelajari oleh pengembang gim pemula dengan menggunakan bahasa python terutama pengembangan gim 2D dan platformer. Hal ini dikarenakan struktur pemrogramannya yang sederhana serta terdapat banyak tutorial dan dokumentasi dari website python itu sendiri.

BAB III
METODOLOGI PENELTIAN

Penelitian ini menggunakan metode ADDIE yaitu sebuah metode pengembangangan aplikasi yang dilakukan secara terstruktur. Langkah-langkah metode ADDIE didasarkan oleh akronim nama metode tersebut yang terdiri dari lima langkah utama yaitu Analisis (*Analyze),* Desain (*Design),* Pengembangan *(Development),* Implementasi (*Implementation),* dan Evaluasi (*Evaluation).* Lima langkah tersebut akan dijelaskan secara lebih rinci sebagai berikut.



Gambar 3. 1 Model ADDIE (Kurt, 2018)

3.1 Analisis

Pada tahap ini dilakukan analisis dan pengkajian literatur mengenai permainan tradisional di Indonesia, permainan dam-daman, bahasa pemrograman python, dan pygame. Pengkajian tentang permainan tradisional Indonesia meliputi sejarah permainan tradisional, keragaman permainan di setiap daerah, dan dampak serta manfaat permainan tradisional bagi anak-anak muda. Pengkajian tentang permainan dam-daman meliputi sejarah dan aturan bermain tersebut.

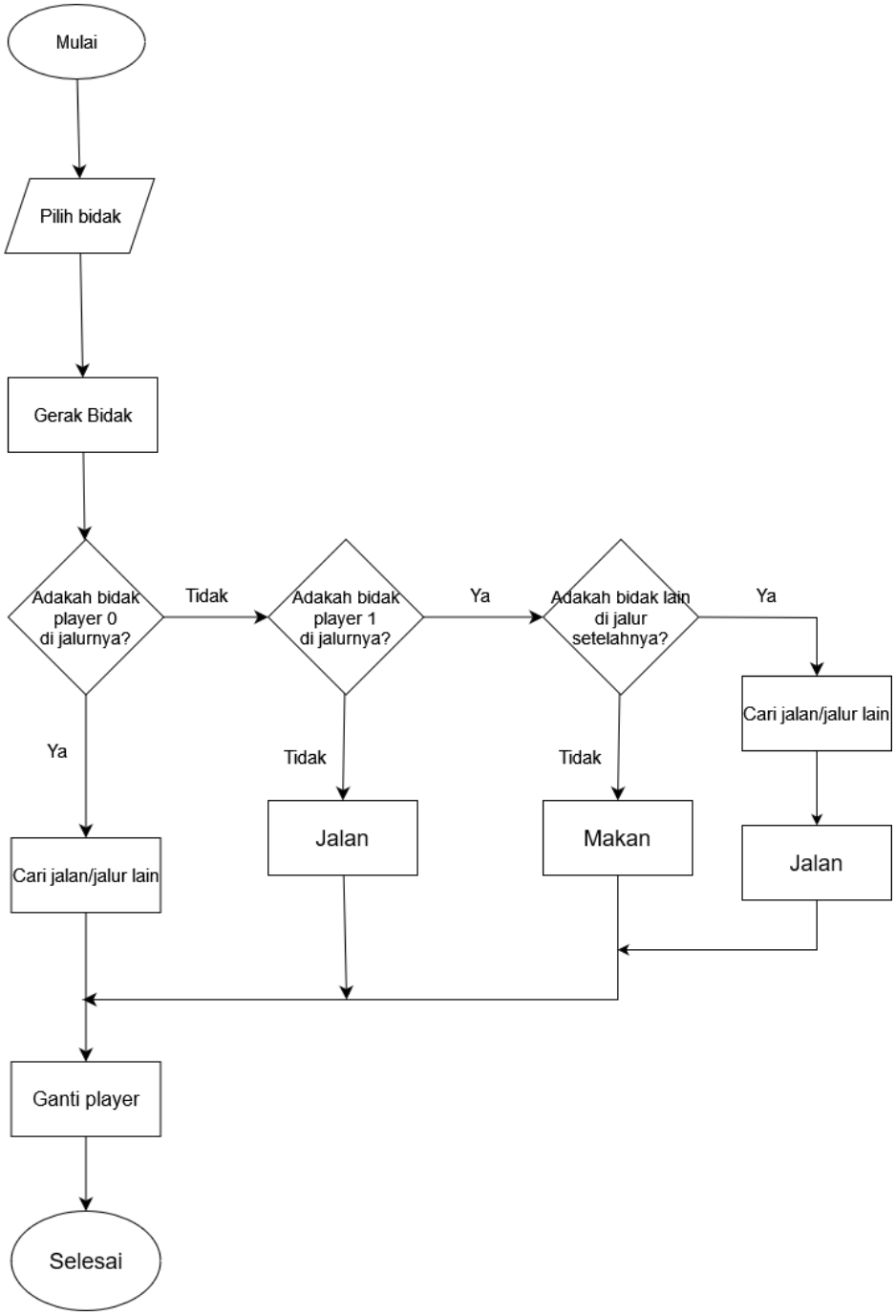
Kemudian analisis secara teori mengenai bahasa pemrograman python menurut sejarah pengembangannya, kegunaan, dan kelebihan serta kekurangan dari python. Berhubungan dengan hal tersebut dibahas pula library pygame yang merupakan salah satu library yang terdapat di dalam python yang berguna dalam pengembangan game.

Pengkajian teori mengenai penelitian ini telah dibahas pada bab sebelumnya yaitu bab landasan teori. Dalam mengkaji teori tersebut, peneliti mendapatkan referensi-referensi dari berbagai sumber antara lain jurnal, buku, website, dan sebagainya. Dari pengkajian tersebut maka akan didapatkan informasi-informasi mengenai mekanisme permainan dam-daman untuk bisa diadaptasikan ke dalam bentuk digital. Selain itu, dengan mengkaji dan menelusuri kegunaan, keunggulan, dan penggunaan pygame maka peneliti mendapatkan petunjuk dalam mengembangkan permainan dam-daman ini menggunakan library pygame.

3.2 Desain

Pada tahap ini dilakukan tahap desain atau perancangan dalam pengembangan game dam-daman menggunakan python. Perancangan terdiri atas pembuatan konsep permainan dan output dari permainan dam-daman. Perancangan permainan didefinisikan menggunakan sebuah diagram yaitu diagram flowchart. Dalam penelitian ini diagram flowchart digunakan untuk menjelaskan pergerakkan antar bidak dalam sebuah permainan.

a. Diagram Flowchart



Gambar 3. 2 Flowchart Pergerakan Bidak Player 0.

Diagram dalam gambar 3.2 di atas menjelaskan alur permainan dam-daman ketika memindahkan bidak dan memakan bidak lawan dari sudut pandang player 0. Ketika bidak pertama kali jalan apakah jalur di depannya kosong atau sedang terisi dengan bidak lawan. Kemudian dicek lagi apakah di jalur setelah bidak lawan ada bidak lainnya atau kosong. Jika tidak ada bidak di jalur setelahnya, maka pemain bisa mengambil kesempatan tersebut untuk memakan bidak pemain lain.

b. Aturan Permainan

Aturan permainan yang diangkat dalam gim dam-daman ini dibuat sama dengan permainan dam-daman aslinya. Aturan permainan tersebut antara lain:

1. Kedua pemain diberikan satu kali kesempatan untuk menggerakkan bidak sesuai dengan jalur bidak yang ada di papan permainan.
2. Pemain hanya bisa bergerak secara horizontal, vertikal, dan diagonal mengikuti garis atau jalur bidak di papan permainan.
3. Kedua pemain bisa memakan atau melompati bidak lawan sebanyak satu giliran bermain.
4. Penentuan menang atau kalah berdasarkan jumlah bidak aktif yang tersisa di papan permainan. Pemain yang memiliki bidak aktif lebih banyak dari pemain satunya maka akan dianggap sebagai pemenang.

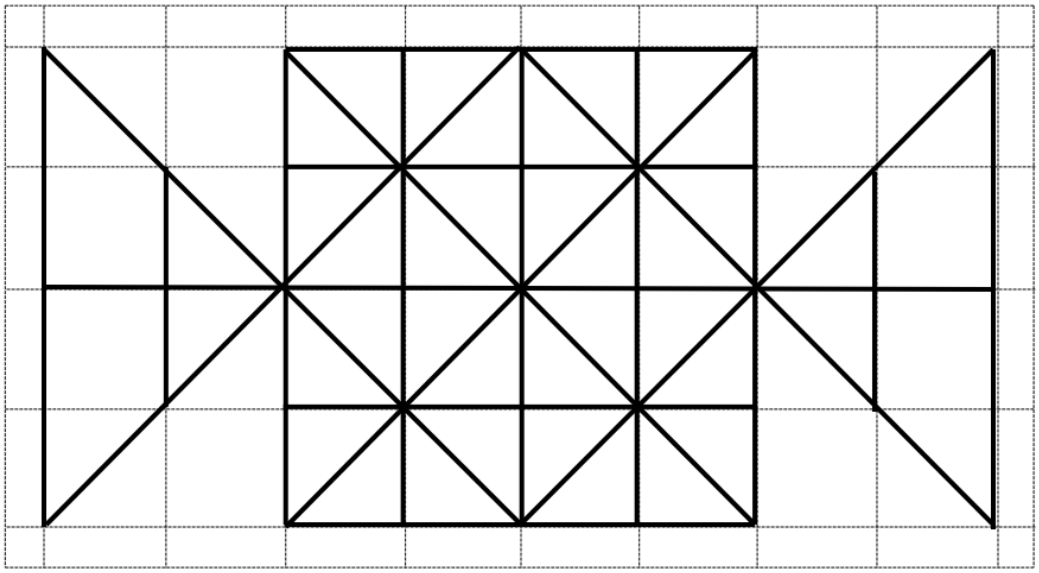
3.3 Pengembangan

Tahap pengembangan merupakan tahapan dalam pembuatan gim dam-daman setelah dilakukan analisis dan desain. Tahapan ini terdiri dari membuat bentuk papan permainan dan logika permainan. Logika permainan merupakan aturan bermain yang akan diterapkan dalam gim dam-daman ini dan akan dilanjutkan ke dalam tahapan implementasi.

Ada dua tahap yang dilakukan dalam langkah pengembangan ini yaitu,

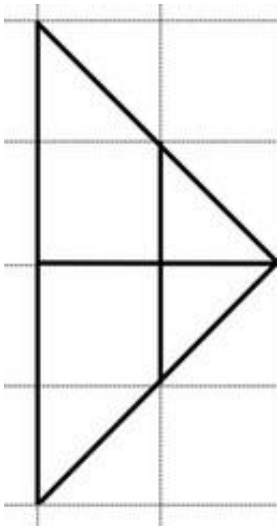
a. Merancang papan permainan

Bentuk papan permainan dam-daman diilustrasikan ke dalam bentuk 2D seperti gambar di bawah ini. Dalam papan permainan ada beberapa bentuk jalur bidak yang tidak semuanya memiliki delapan arah.



Gambar 3. 3 Rancangan Papan Permainan

Dalam gambar 3.3 di atas terdapat dua segitiga yang mengarah ke persegi empat di tengah. Kedua segitiga tersebut tidak memiliki jalur delapan arah sehingga rumus pergerakkan bidak disesuaikan dengan jalur pergerakkan bidak.



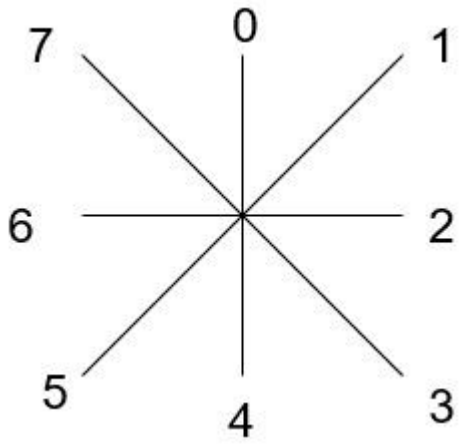
Gambar 3. 4 Bagian Segitiga Papan Permainan

Misalnya ada pada jalur segitiga seperti gambar 3.4 di atas. Di bagian tengah, bidak bergerak sebanyak 4 arah yaitu ke atas, kiri, kanan, dan bawah. Oleh karena itu, perubahan posisi bidak disesuaikan dengan rumus pergerakkan bidak yaitu -1, +5, +1, dan -5.

Ukuran rancangan papan permainan di gambar 3.3 memiliki besar 900 x 500 dalam piksel. Penempatan bidak ditentukan berdasarkan prinsip koordinat kartesius (x, y). Semakin ke kanan maka angka positif semakin besar dan semakin ke bawah maka angka positif semakin besar. Penempatan posisi dimulai dari koordinat (50,50) karena agar memberikan margin pada bagian tepi sebesar 50 piksel. Oleh karena itu, penempatan posisi bidak pertama kali pada koordinat (50,50) dan bidak dengan koordinat paling besar adalah (850, 450). Misalnya adalah bidak nomor 1 ada di posisi (50,50), bidak nomor 2 ada di posisi (50, 150), bidak nomor 3 ada di posisi (50, 250), dan seterusnya. Penempatan posisi setiap bidak akan diletakkan pada posisi setiap kenaikan 100 piksel. Kenaikan 100 piksel ini direpresentasikan ke dalam satu grid kotak dalam papan seperti pada gambar 3.3. Hal ini dilakukan untuk memberikan jarak yang teratur kepada setiap bidak agar terlihat rapi dan simetris.

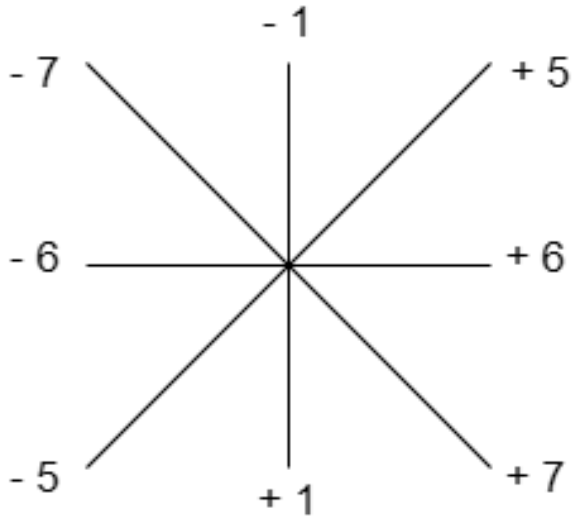
b. Rumus pergerakkan posisi bidak

Bidak dalam permainan ini bergerak dengan rumus yang berbeda-beda. Pembuatan rumus berdasarkan arah gerak bidak. Total arah gerak ada delapan arah, yaitu ke atas, kanan atas, kanan, kanan bawah, bawah, kiri, dan kiri atas.



Gambar 3. 5 Kombinasi Arah Gerak Bidak

Pada gambar 3.5 arah gerak bidak diwakilkan oleh angka dari 0 sampai 7. Ke delapan angka tersebut memiliki nilai arah gerak masing-masing. Nilai arah gerak akan memengaruhi posisi perpindahan bidak di papan.



Gambar 3. 6 Nilai Arah Gerak

Gambar 3.6 menunjukkan nilai arah gerak dari setiap kombinasi pergerakkan bidak. Setiap nilai dalam kombinasi arah gerak bidak akan memengaruhi perpindahan posisi bidak. Dalam gambar 3.6 menunjukkan bahwa pergerakkan bidak ke arah kanan akan mengubah nilai arah gerak bidak menjadi positif. Sedangkan pergerakkan bidak ke arah kiri akan mengubah nilai arah gerak bidak menjadi negatif. Hal ini dikarenakan pergerakkan ke kanan akan semakin menambah indeks angka posisi bidak dalam papan permainan.

Berdasarkan gambar 3.5 dan 3.6 posisi perpindahan gerak bidak dapat dihitung menggunakan rumus sederhana sebagai berikut:

Posisi Baru = Posisi Sekarang + *Nilai Gerak*

Keterangan:

- Posisi Baru adalah posisi bidak ketika sudah berpindah.
- Posisi Sekarang adalah posisi bidak saat itu sebelum dipindahkan.
- *Nilai Gerak* adalah angka yang akan menentukan arah pergerakkan bidak, seperti pada tabel berikut:

Tabel 3. 1 Kombinasi Arah Gerak Bidak dan Nilai Gerak Bidak

Arah (Nomor)	Nilai gerak
0	- 1
1	+ 5
2	+ 6
3	+ 7
4	+ 1
5	- 5
6	- 6
7	- 7

Contoh: Jika bidak berada di posisi 20 dan bergerak ke arah 2, maka perhitungan posisi barunya adalah,

$$20 + 6 = 26$$

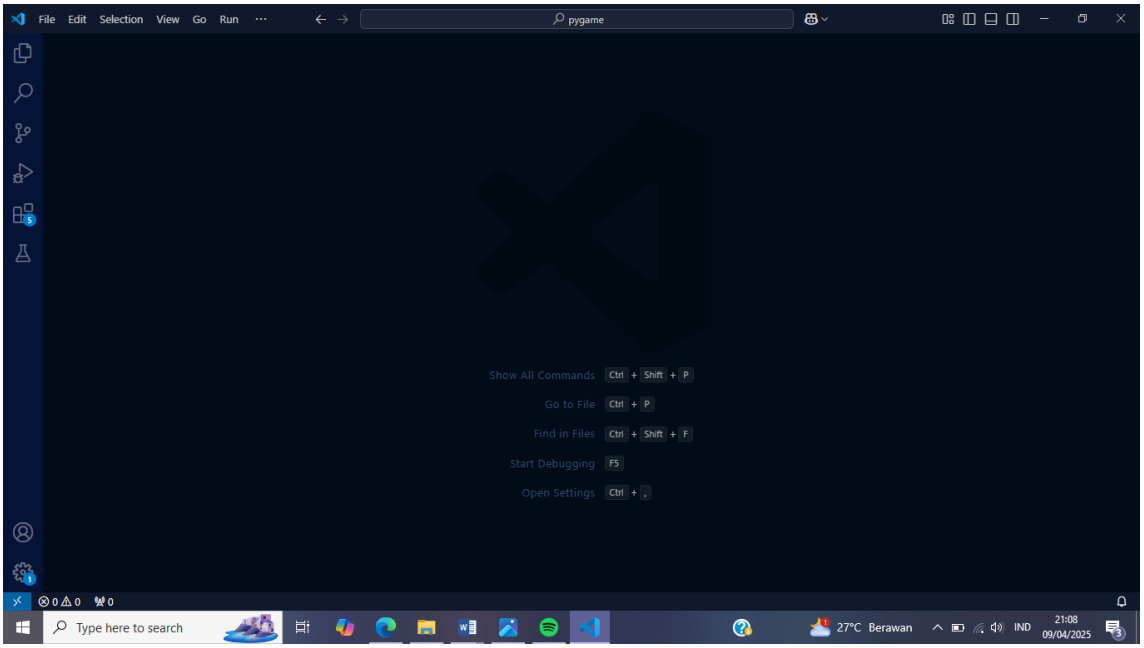
Bidak akan berpindah ke posisi 26. Kemudian apabila bidak di posisi 26 akan bergerak ke arah 7, maka perhitungan posisi barunya adalah,

$$26 + (-7) = 19$$

Bidak dari posisi 26 akan berpindah ke posisi 19.

3.4 Implementasi

Tahapan ini dilakukan untuk mengimplementasi antar muka dengan fungsi-fungsi yang sudah ditetapkan di tahapan sebelumnya. Gim akan berjalan sesuai dengan aturan yang telah dirancang agar menjadi sebuah gim yang bisa dimainkan. Dalam pengembangannya code editor yang digunakan adalah Visual Studio Code. Bahasa pemrograman menggunakan Python versi 3.10.2 dan library pygame versi 2.6.1.



Gambar 3. 7 Visual Studio Code

```
C:\Users\Hp>python --version
Python 3.10.2

C:\Users\Hp>pip show pygame
Name: pygame
Version: 2.6.1
Summary: Python Game Development
Home-page: https://www.pygame.org
Author: A community project.
Author-email: pygame@pygame.org
License: LGPL
Location: c:\users\hp\anaconda3\lib\site-packages
Requires:
Required-by:
```

Gambar 3. 8 Versi Python dan Pygame yang Digunakan

3.5 Evaluasi

Tahapan terakhir dalam proses ini adalah evaluasi. Tahapan ini mencakup proses pengujian permainan. Pengujian dilakukan dengan menggunakan *black box testing* atau pengujian kotak hitam dan pengujian *user* (*user usability)*. Pengujian kotak hitam adalah pengujian terhadap fungsionalitas suatu sistem. Dalam penelitian ini pengujian kotak hitam dilakukan untuk menguji fungsionalitas permainan dam-daman ini seperti pergerakkan bidak dalam papan untuk berpindah tempat dan memakan bidak lawan serta penentuan kemenangan pemain berdasarkan jumlah bidak yang tersisa. Selain itu, pengujian *user* dilakukan untuk mengetahui

kefektifan dan kepuasan calon pengguna dalam memainkan gim ini. Pengujian *user* akan melibatkan 5 orang responden yang memiliki pengalaman bermain permainan tradisional. *User* akan diberikan beberapa pertanyaan setelah mencoba memainkan gim dam-daman ini. Skor dari pertanyaan-pertanyaan tersebut akan dihitung untuk menghasilkan kesimpulan mengenai kepuasan *user* dalam memainkan gim ini.

BAB IV
PEMBAHASAN

Bab ini membahas mengenai hasil pengembangan dari permainan dam-daman yang telah didapatkan dari tahapan analisis, perancangan, dan implementasi yang sudah dilakukan di bab sebelumnya. Dalam tahapan ini akan dibahas mengenai kegunaan fungsi-fungsi dari library pygame yang digunakan dalam pengembangan permainan dam-daman. Tahapan terakhir yang dilakukan yaitu *testing* atau pengujian.

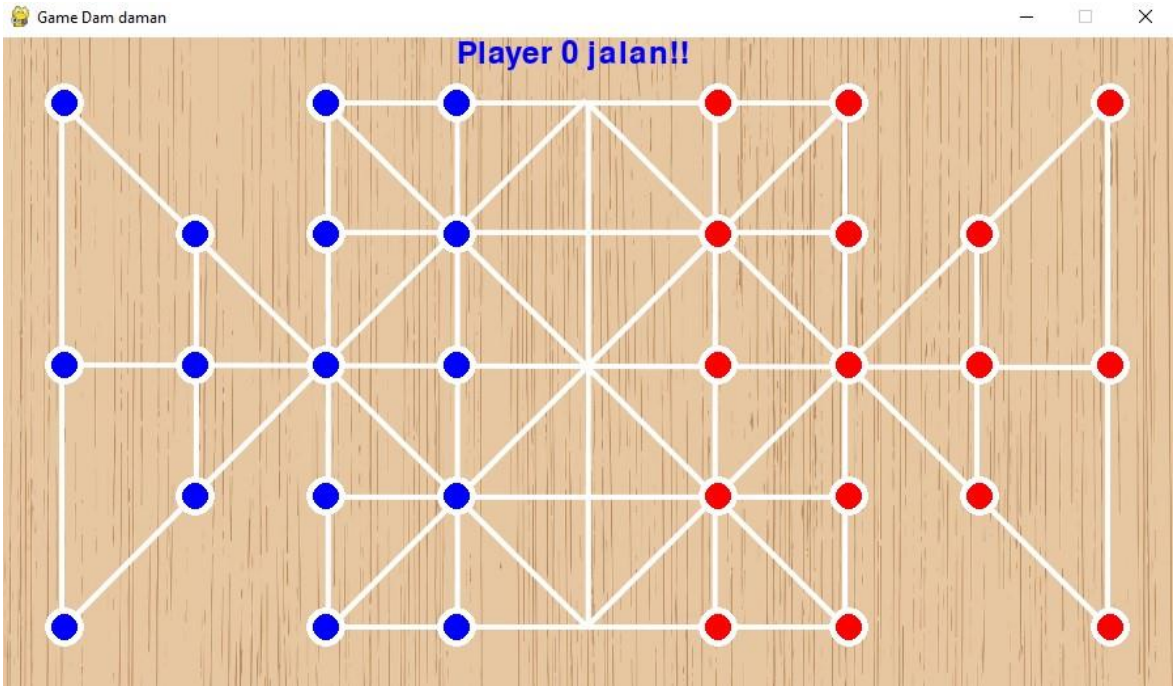
4.1 Batasan Implementasi

Dalam pengembangan permainan dam-daman ini ada beberapa batasan implementasi yang dibutuhkan dalam pengembangan gim dam-daman ini yaitu sebagai berikut:

- Pergerakan bidak hanyak sebanyak satu kali kesempatan setiap pemain sedang gilirannya.
- Deklarasi menang dan kalah hanya berdasarkan jumlah bidak yang paling banyak atau sedikit yang dimiliki oleh kedua pemain.
- Sistem permainan dimainkan secara *PVP 1v1* atau satu pemain lawan satu pemain dan tidak menggunakan bot atau sistem komputer.
- Permainan dirancang untuk berjalan di lingkungan Command Prompt (CMD) menggunakan sistem operasi Windows. Hal ini dilakukan untuk mengevaluasi pengalaman pengguna tanpa implementasi ke platform mobile atau dekstop dengan antar muka yang lebih kompleks.

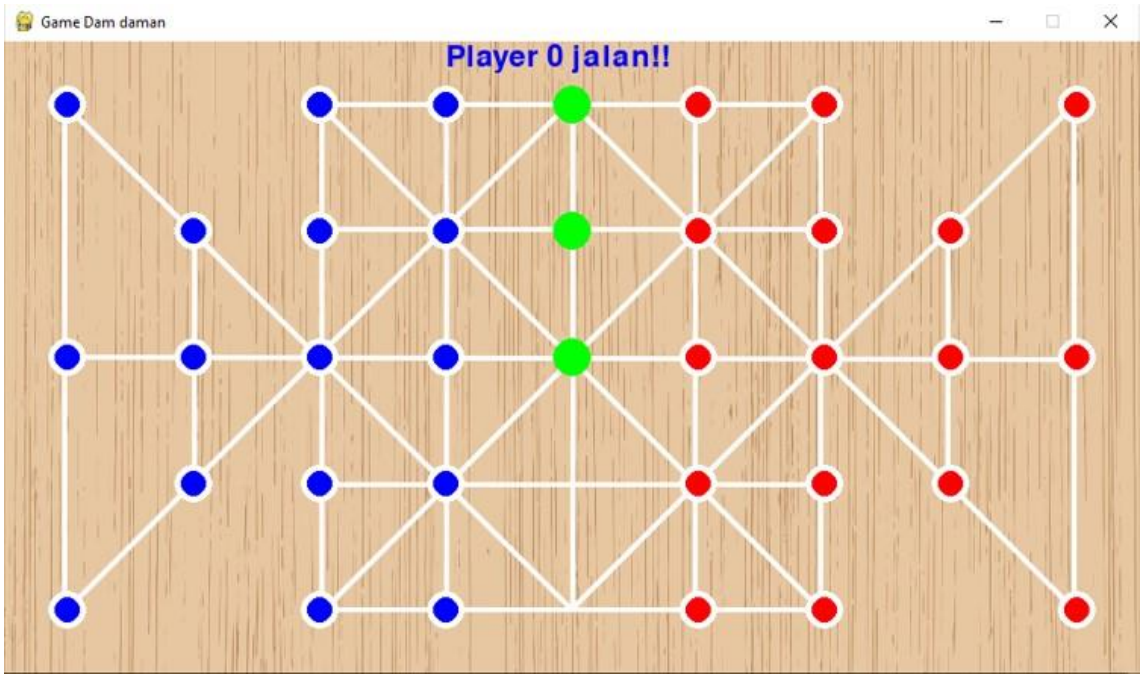
4.2 Implementasi Antarmuka

Implementasi papan permainan dam-daman berikut ini merupakan adaptasi dari bentuk asli permainan dam-daman. Tampilan permainan disesuaikan dengan rancangan yang sudah dicantumkan dalam bab sebelumnya.



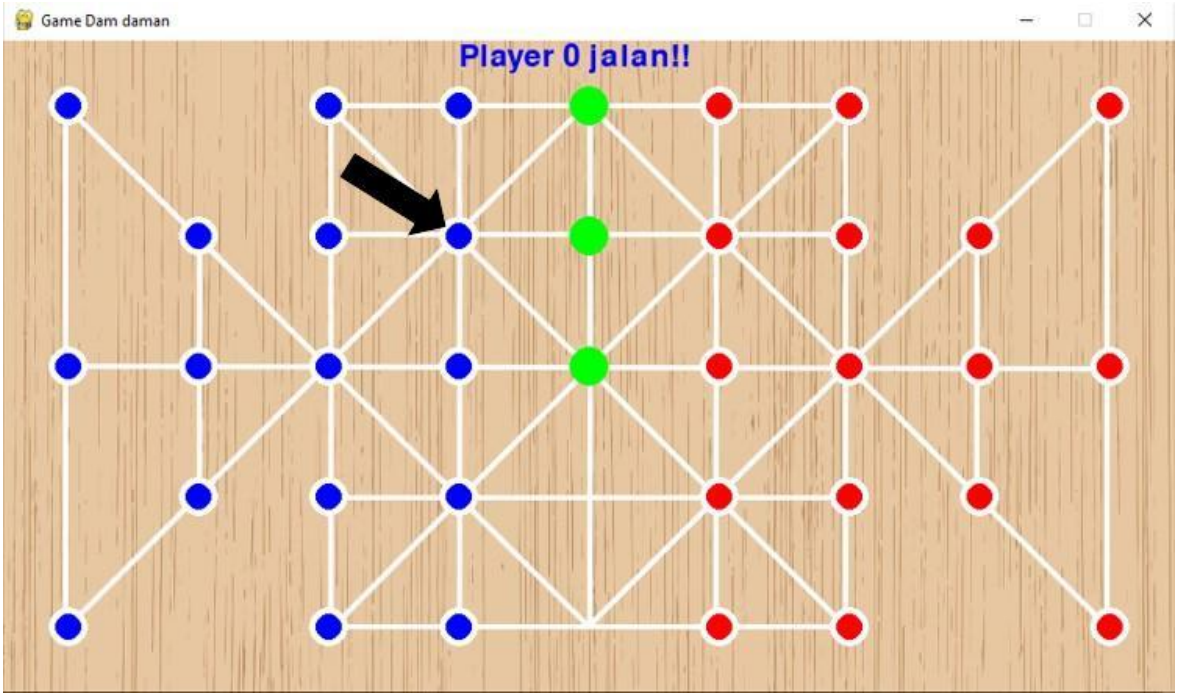
Gambar 4. 1 Implementasi Papan Permainan

Pada permainan dam-daman di gambar 4.1 di atas, bidak permainan dibedakan ke dalam dua warna yaitu biru dan merah. Dalam gambar 4.1 bidak berwarna biru atau pemain pertama didefinisikan sebagai “Player 0” dan bidak berwarna merah atau pemain kedua didefinisikan sebagai “Player 1”.



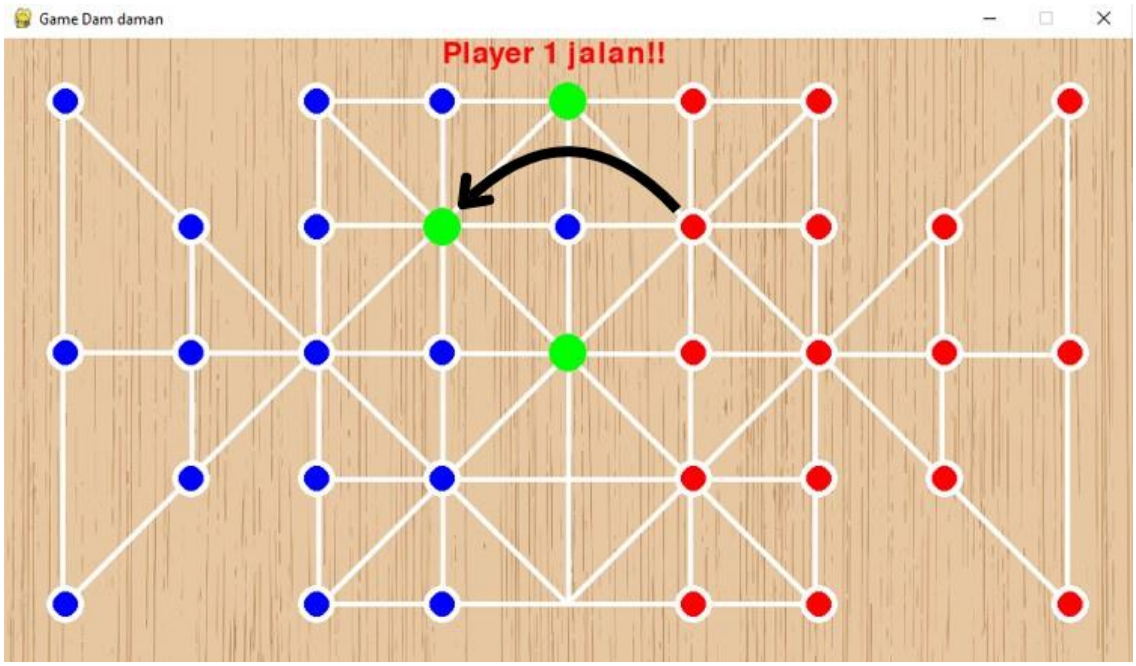
Gambar 4. 2 Player 0 Memulai Permainan

Pada gambar 4.2 di atas menunjukkan salah satu pergerakkan bidak yaitu bidak berwarna biru. Bidak berwarna biru tersebut disebut sebagai player 0 bergerak maju sesuai dengan arahan dari bulatan hijau yang muncul. Bulatan hijau tersebut adalah petunjuk jalur yang dapat dilalui oleh bidak.



Gambar 4. 3 Bidak Player 0

Dalam gambar 4.3 di atas menunjukkan pergerakan bidak. Bidak player 0 yang berwarna biru pada gambar 4.3 menampilkan arahan pergerakan bidak yang diilustrasikan ke dalam bulatan berwarna hijau. Bulatan hijau tersebut adalah jalur gerak bidak yang dapat dilalui. Dalam gambar tersebut terdapat tiga jalur yang dapat dilalui bidak berwarna biru yaitu maju ke kanan atas, kanan, dan kanan bawah. Pemain bisa memilih jalur manapun untuk menggerakan bidak mereka.



Gambar 4. 4 Giliran Player 1 Jalan

Kemudian bidak akan berpindah tempat seperti pada gambar 4.4 di atas. Setelah bidak biru berpindah, maka giliran pemain akan berpindah secara otomatis kepada bidak berwarna merah yang didefinisikan oleh Player 1. Dalam gambar 4.4 bidak merah mampu melakukan hal serupa seperti bidak biru yaitu menampilkan arah gerak bidak sesuai bulatan hijau sebagai penunjuk arah gerak bidak. Namun dalam hal ini bidak berwarna merah memiliki kesempatan untuk memakan bidak biru karena bidak biru berada pada jalur gerak bidak berwarna merah. Dalam gambar 4.4 bidak merah dapat memakan bidak biru dengan cara bergerak maju ke kiri melompati bidak biru.

4.3 Implementasi Fungsi dalam Pemrograman

Pada bagian ini dijelaskan mengenai penggunaan fungsi-fungsi dari library pygame yang digunakan dalam pembuatan gim dam-daman ini. Fungsi-fungsi tersebut meliputi hal-hal yang ada di dalam aturan bermain seperti yang sudah dijelaskan sebelumnya.

a. Init

```
1  # Inisialisasi PyGame
2  pygame.init()
```

Gambar 4. 5 Inisialisasi Pygame

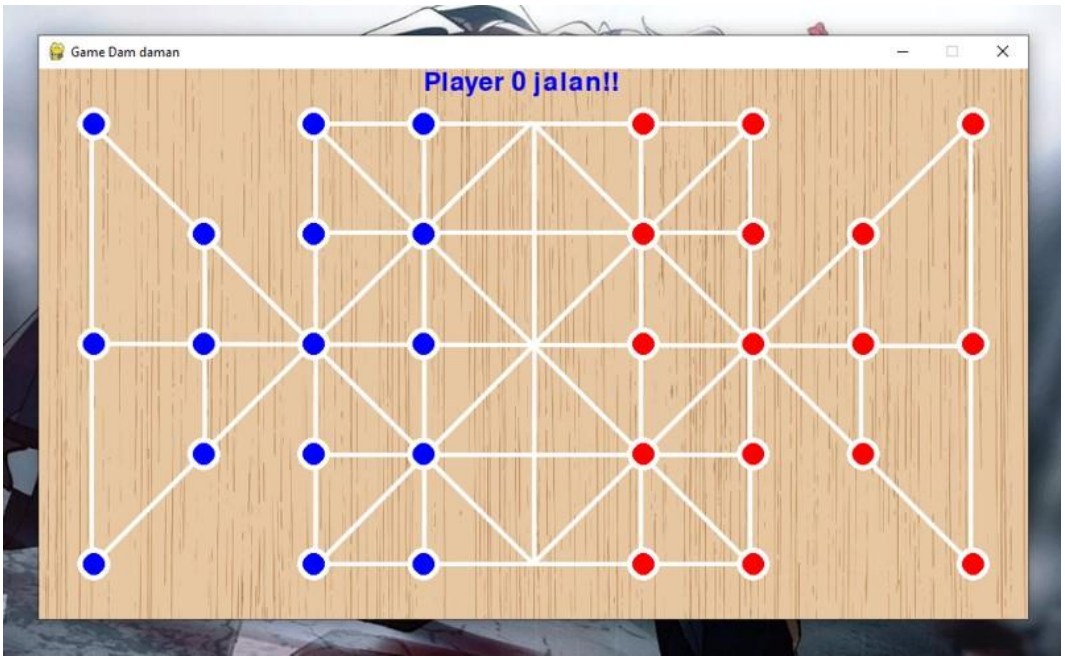
Init adalah fungsi yang berguna untuk menginisialisasi semua modul pygame yang diimpor.

b. Display

```
1  pygame.display.set_caption("Game Dam daman")
```

Gambar 4. 6 Fungsi Pygame Display

Pygame.display adalah fungsi yang berguna untuk menginisialisasi sebuah *window* atau *screen* untuk ditampilkan. Dalam pemrograman ini, fungsi display digunakan untuk menampilkan *window* permainan dam-daman ke dalam layar seperti gambar berikut ini.



Gambar 4. 7 Contoh Fungsi Display

c. Draw_pieces

```
def draw_pieces():
    for board_dict in positions:
        # Iterasi melalui kunci-kunci (baris) dalam dictionary
        for row_key in sorted(board_dict.keys(), reverse=True):
            piece_info = board_dict[row_key]
            player = piece_info[0]
            location = piece_info[1]
            display = piece_info[2]
            move = piece_info[3]
            is_active = piece_info[4]
            if is_active:
                if display == 1:
                    if player == 1:
                        pygame.draw.circle(screen, WHITE, location, 15)
                        pygame.draw.circle(screen, RED, location, 10)
                    elif player == 0:
                        pygame.draw.circle(screen, WHITE, location, 15)
                        pygame.draw.circle(screen, BLUE, location, 10)
            if move == 1:
                pygame.draw.circle(screen, GREEN, location, 15)

```

Gambar 4. 8 Fungsi Draw Pieces

Draw_pieces dalam pemrograman ini berisi fungsi yang berguna untuk membuat sebuah object. Object yang dibuat di sini adalah bidak permainan berbentuk lingkaran. Fungsi yang digunakan adalah pygame.draw.circle().

Rumus fungsi tersebut yaitu pygame.draw.circle(surface, color, center, radius) yang merepresentasikan,

- Surface = permukaan untuk digambar
- Color (color or int or tuple(int, int, int, [int]) = warna objek lingkaran tersebut.
- Center (tuple(int or float, int or float) or list(int or float, int or float) = peletakkan posisi objeck tersebut.
- Radius = ukuran objek lingkaran tersebut, dihitung dari titik tengah. Radius harus berukuran lebih dari 1.

Fungsi ini berguna untuk membuat bidak permainan. Bidak permainan dam-daman dalam gim ini berbentuk lingkaran. Kedua pihak pemain diwakili oleh warna biru untuk

Player 0 dan warna merah untuk Player 1. Hal ini dapat dilihat dalam gambar 4.5 di atas.

d. Image

```
1   image = pygame.image.load('dam2.png')
```

Gambar 4. 9 Fungsi Pygame Load

Fungsi di atas berguna untuk memuat gambar dari sebuah file untuk ditampilkan ke dalam output. Kode program lengkapnya tertulis seperti di bawah ini.

```
1   pygame.image.load(filename)
```

Gambar 4. 10 Fungsi Untuk Mengunggah Gambar

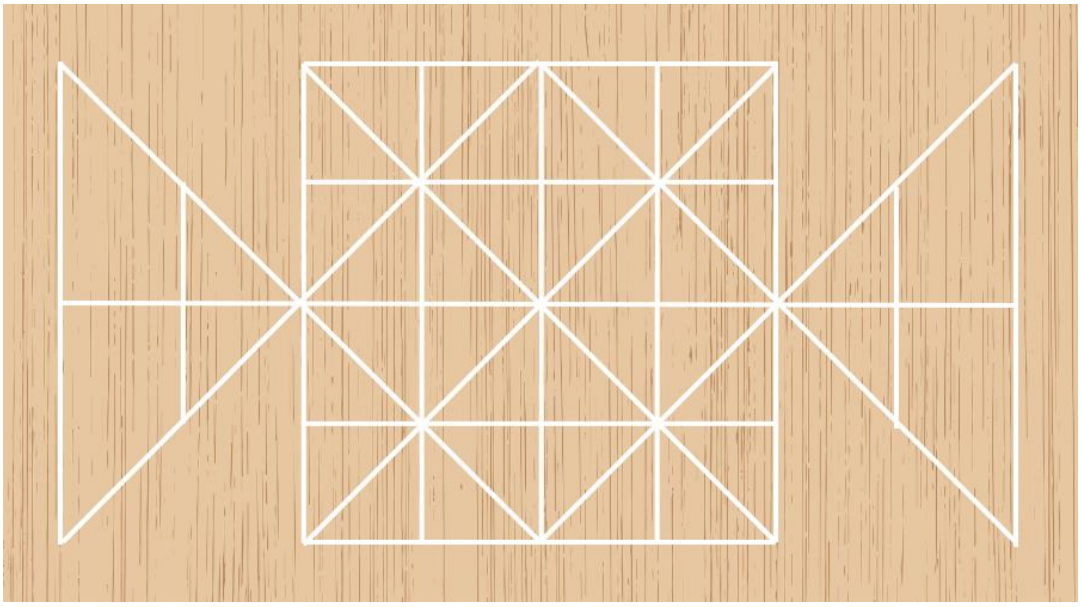
Penggunaan fungsi tersebut hanya sebatas mengunggah gambar dari file ke sistem. Gambar yang diunggah menggunakan perintah tersebut akan disimpan ke dalam object surface. Oleh karena itu untuk menampilkan gambar ke layar dapat menggunakan fungsi seperti di bawah ini.

```
1   screen.blit(image, (0,0))
```

Gambar 4. 11 Fungsi Untuk Menampilkan Gambar ke Layar

Fungsi di atas berguna untuk menampilkan gambar di layar atau screen dari object surface.

Dalam pemrograman ini, fungsi image berguna untuk memuat gambar ke dalam sistem. Gambar tersebut akan ditampilkan menggunakan screen.blit sehingga terbentuk seperti pada gambar 4.5 di atas. Dalam contoh di atas, gambar yang berhasil dimuat ke dalam sistem adalah gambar papan permainan dam-daman. Bentuk asli dari papan permainan tersebut adalah sebagai berikut.



Gambar 4. 12 Gambar yang dimuat

e. Font

```
# palyer turn
font = pygame.font.Font(None, 36)
is_player = random.randint(0, 1)
if is_player == 0:
    text = font.render(f"Player {is_player} jalan!!", True, BLUE)
else :
    text = font.render(f"Player {is_player} jalan!!", True, RED)

```

Gambar 4. 13 Menampilkan Giliran Player Saat Itu

```
if winner:
        font = pygame.font.Font(None, 74)
        if winner == "player 0":
            text_winner = font.render(f"{winner} menang!", 1, BLUE)
        else:
            text_winner = font.render(f"{winner} menang!", 1, RED)
        screen.blit(text_winner, (250, 200))

```

Gambar 4. 14 Menampilkan Teks Player yang Menang

Fungsi di atas berguna untuk membuat tulisan berdasarkan object dari file yang dimiliki. Kode proram fungsi tersebut adalah sebagai berikut,

```
pygame.font.Font(file_path=None, size=12)
```

Gambar 4. 15 Fungsi Pygame Font

Jika nama filename adalah None maka font yang muncul adalah default dari pygame. Dalam pemrograman ini, fungsi font di atas berguna untuk menampilkan tulisan nama pemain yang sedang dalam giliran.



Gambar 4. 16 Font Petunjuk Giliran Player 0

f. Event

```python
while running:
    for event in pygame.event.get():
        if event.type == pygame.QUIT:
            running = False
        if event.type == pygame.MOUSEBUTTONDOWN and winner is None and turn is None and is_player == 0:
            if event.button == 1:  # Left mouse button
                pos = pygame.mouse.get_pos()
                for board_dict in positions:
                    # Iterasi melalui kunci-kunci (baris) dalam dictionary
                    for row_key in sorted(board_dict.keys(), reverse=True):
                        piece_info = board_dict[row_key]
                        player = piece_info[0]
                        location = piece_info[1]
                        display = piece_info[2]
                        is_active = piece_info[4]
                        if is_inside_circle(location, 15 ,pos) is not None and is_active is True:
                            remove_loc_piece()
                            print(f"Circle at {location} clicked! {row_key}, player: {player}, is player: {is_player}")
                            if is_player == player:
                                rows = get_key(row_key)
                                data_user = validate_piece(row_key, rows, player)
                                if rows is not None:
                                    move_piece(positions, row_key, rows, player)

                                data_key = row_key
                                data_player = player
                            else:
                                is_player = 0
                                turn = None

```

Gambar 4. 17 Fungsi yang Mengelola Event dalam Permainan

Dalam blok kode di atas terdapat beberapa fungsi event yang berguna dalam menjalankan perintah validasi gerak bidak. Perintah validasi bidak tersebut seperti klik mouse untuk memilih bidak dan pergantian giliran pemain.

```
1   pygame.event.get():
```

Gambar 4. 18 Fungsi Pygame Event

Fungsi di atas berguna untuk mengembalikan semua event yang ada di dalam antrian dalam bentuk daftar objek event. Dalam fungsi event pyagme ini merepresentasikan berbagai jenis interaksi seperti menekan tombol di keyboard, menggerakan atau mengklik mouse, menutup jendela game, dan sebagainya. Setiap event memiliki tipe (misalnya QUIT, KEYDOWN, MOUSEBUTTON) dan atribut tambahan tergantung jenisnya.

```
1   pygame.mouse.get_pos()
```

Gambar 4. 19 Fungsi Untuk Posisi Kursor Mouse

Fungsi di atas berguna untuk mendapatkan posisi kursor mouse dengan cara mengembalikan x dan y posisi kursor mouse. Posisi ini relatif berada di pojok kiri atas pada layar (*display).*

```
1   pygame.MOUSEBUTTONDOWN
```

Gambar 4. 20 Fungsi MOUSEBUTTON

Event yang berkaitan dengan interaksi mouse dilacak melalui konstanta MOUSEBUTTONDOWN dan MOUSEBUTTONUP. Dalam program tersebut yang

digunakan adalah event.type == pygame.MOUSEBUTTONDOWN yang berfungsi memeriksa apakah tombol mouse ditekan.

4.4 Implementasi Logika Alur Permainan

Pada bagian ini akan dijelaskan mengenai alur logika permainan dam-daman ini. Permainan dam-daman ini bergerak secara *turn based* atau bermain bergiliran dua pemain. Pergiliran ini dimulai ketika pemain mengklik bidak miliknya sendiri sebelum memulai langkah pergerakkan bidak.

```
if event.type == pygame.MOUSEBUTTONDOWN and winner is None and turn is None and is_player == 0:
            if event.button == 1:  # Left mouse button
                pos = pygame.mouse.get_pos()
                for board_dict in positions:
                    # Iterasi melalui kunci-kunci (baris) dalam dictionary
                    for row_key in sorted(board_dict.keys(), reverse=True):
                        piece_info = board_dict[row_key]
                        player = piece_info[0]
                        location = piece_info[1]
                        display = piece_info[2]
                        is_active = piece_info[4]
                        if is_inside_circle(location, 15 ,pos) is not None and is_active is True:
                            remove_loc_piece()
                            print(f"Circle at {location} clicked! {row_key}, player: {player}, is player: {is_player}")
                            if is_player == player:
                                rows = get_key(row_key)
                                data_user = validate_piece(row_key, rows, player)
                                if rows is not None:
                                    move_piece(positions, row_key, rows, player)
                                data_key = row_key
                                data_player = player
                            else:
                                is_player = 0
                                turn = None
```

Gambar 4. 21 Event Handling Bidak Player 0

Dalam gambar 4.21 terjadi *event handling* pada saat pemain sedang mengklik sebuah bidak. Ketika pemain mengklik bidak, sistem akan mengecek apakah kursor berada dalam radius lingkaran bidak. Pengecekan dilakukan dengan memanggil fungsi is_inside_circle. Jika valid maka bidak tersebut akan aktif dan pemain bisa menggerakkan bidak tersebut. Setelah bidak diklik maka akan muncul lingkaran hijau seperti pada gambar 4.2. Lingkaran hijau berguna sebagai jalur yang bisa dilalui oleh bidak. Ketika bidak tersebut aktif sistem akan mengecek jalur yang bisa dilalui apakah ada bidak lain di jalurnya atau tidak. Apabila ada bidak di jalurnya maka akan ada pengecekan apakah bidak tersebut milik pemain yang sedang bergilir atau bidak milik lawan dengan memanggil fungsi validate_piece. Bidak milik lawan yang

berada di jalur pemain yang sedang bergiliran bisa dimakan berdasarkan posisi bidak dan arah yang bisa dituju oleh bidak.

```
1
2  # jika ada bidak musuh
3  if len(data_user) != 0:
4      data_user_loc = data_user[1::2] #diambil dari data validasi
5      print("data user loc: ", data_user_loc)
6      data_user_key = data_user[::2]
7      print("data user key: ", data_user_key)
8      for i in range(len(data_user_key)):
9          if row_key - data_user_loc[i] == data_user_key[i]:
10             positions[0][data_user_key[i]][0] = None
11             positions[0][data_user_key[i]][4] = False
12 data_user[:] = []
13
```

Gambar 4. 22 Event Saat Memakan Bidak

Setelah proses validasi gerak bidak, bidak bisa bergerak dengan melompati bidak lawan untuk dimakan. Proses ini dilakukan melalui fungsi move_piece. Ketika bidak melompati atau memakan bidak lawan, fungsi move_piece ini akan memindahkan posisi bidak pemain ke posisi baru dan menghapus bidak yang telah dilompati atau dimakan. Setelah proses ini selesai giliran pemain akan berganti ke lawan pemain atau pemain berikutnya.

```python
def count_zero_players(positions):
    count_player0 = []
    count_player1 = []
    for board_dict in positions:
        # Iterasi melalui kunci-kunci (baris) dalam dictionary
        for row_key in sorted(board_dict.keys(), reverse=True):
            piece_info = board_dict[row_key]
            player = piece_info[0]
            if player == 0:
                count_player0.append(player)
            if player == 1:
                count_player1.append(player)

    return len(count_player0), len(count_player1)
```

Gambar 4. 23 Perhitungan Sisa Bidak

Permainan akan terus berjalan hingga bidak di papan permainan tersisa sedikit atau habis di salah satu sisi pemain. Untuk menentukan kemenangan permainan dilakukan perhitungan sisa bidak aktif menggunakan fungsi count_zero_players. Penentuan dihitung berdasarkan perbandingan jumlah sisa bidak aktif di papan permainan. Pemain yang memiliki sisa bidak paling banyak ialah pemenangnya.

4.5 Pengujian

4.5.1 *Black Box Testing*

Pada bagian ini dibahas pengujian sistem menggunakan metode *black box testing* atau pengujian kotak hitam. *Black box testing* adalah sebuah metode yang digunakan untuk menguji suatu sistem berfokus pada fungsionalitas sistem tersebut (Wijaya & Astuti, 2021). Dalam hal ini pengujian dilakukan dengan merunut kerja sistem permainan dam-daman.

Pengujian dilakukan dengan mengecek pergerakkan bidak sudah sesuai aturan atau belum. Pergerakkan bidak didasarkan pada fungsi validasi yang ada di dalam sistem. Fungsi validasi tersebut antara lain pergerakkan bidak dalam papan permainan untuk berpindah tempat, memakan bidak lain, dan penentuan kemenangan pemain melalui perhitungan jumlah bidak yang tersisa.

Tabel 4. 1 Hasil pengujian

Skenario Pengujian	Deskripsi	Hasil Pengujian
Gerak bidak	Menguji bidak mampu bergerak sesuai dengan titik hijau yang diklik oleh pemain	Bidak berhasil bergerak ke arah titik hijau yang dituju
Jalur bidak	Menguji bidak mampu mendeteksi langkah-langkah yang direkomendasikan untuk bergerak sesuai jalur	Titik hijau muncul sesuai dengan yang diinstruksikan
Batasan gerak bidak dalam permainan	Menguji apakah bidak bisa mendeteksi adanya hambatan yang tidak bisa dilakukan untuk bergerak apabila jalurnya tidak ada	Bidak akan memilih jalur yang tidak ada bidak pemain itu sendiri atau bidak lawan
Perpindahan bidak	Menguji apakah bidak bergerak sesuai dengan titik hijau yang dipilih oleh pemain	Bidak berpindah sesuai dengan titik hijau yang diambil oleh pemain
Gerak makan bidak	Menguji pergerakan bidak untuk memakan bidak lawan dengan benar	Bidak lawan berhasil lenyap dari papan permainan setelah dilompati oleh bidak pemain
Penentuan kemenangan pemain	Menentukan pemenang dengan menghitung jumlah bidak yang tersisa di dalam papan permainan	Permainan berhasil menentukan pemenang berdasarkan jumlah bidak yang tersisa

4.5.2 *User Usability Testing*

Pengujian *user usability* adalah sebuah pengujian yang dilakukan langsung kepada pengguna untuk mengumpulkan data kuantitatif dan kualitatif terkait kegunaan, efektivitas, dan efisiensi (Faddillah et al., 2020). Pengujian dilakukan dengan melakukan wawancara kepada 5 orang tentang 7 buah pertanyaan tertutup dan satu pertanyaan terbuka yang bisa diisi mengenai saran dan masukan terhadap gim dam-daman ini. Responden akan diminta untuk mencoba memainkan gim dam-daman ini secara individual terlebih dahulu untuk mengetahui pergerakkan bidak dan cara memakan bidak. Kemudian responden akan diberi

kesempatan untuk bertanding dengan responden lain atau penguji untuk melihat kesesuaian gim dam-daman digital ini dengan versi permainan aslinya. Setelah itu responden akan diberikan kuesioner berisi 7 pertanyaan tertutup mengenai umpan balik tentang gim dam-daman ini.

Berikut ini adalah 7 pertanyaan yang diajukan kepada 5 orang responden.

Tabel 4. 2 Daftar Pertanyaan

Kode Pertanyaan	**Pertanyaan**
Q1	Apakah cara bermain gim ini mudah dimengerti?
Q2	Apakah tampilan gim ini mudah dipahami?
Q3	Apakah tampilan gim ini terlihat menarik dan enak dilihat?
Q4	Apakah Anda tidak merasa bingung ketika mencoba pertama kali gim ini?
Q5	Apakah kontrol gerakan bidak dalam gim ini cukup jelas?
Q6	Apakah Anda merasa nyaman bermain gim ini?
Q7	Secara keseluruhan, apakah Anda puas bermain gim ini?

Pertanyaan-pertanyaan dalam tabel 4.2 diajukan kepada 5 orang responden. Setiap orang bisa memberikan nilai dari skala 1 – 5. Pemberian nilai ini didasarkan pada penggunaan skala Likert yang bisa mengukur kepuasan pengguna terhadap gim dam-daman ini. Penggunaan skala ini bertujuan untuk memudahkan responden dalam memberikan penilaian secara bertingkat mulai dari nilai 1 yang artinya Sangat Tidak Setuju sampai nilai 5 yang artinya Sangat Setuju sehingga didapatkan jawaban yang tidak hanya sekadar ya atau tidak. Selain itu, skala Likert juga cocok digunakan untuk sebuah penelitian berskala kecil seperti pengembangan gim dam-daman ini dengan memberikan hasil yang cukup akurat.

Tabel 4. 3 Hasil Penilaian dari Responden

Kode Responden	**Q1**	**Q2**	**Q3**	**Q4**	**Q5**	**Q6**	**Q7**
R1	5	5	3	5	5	5	5
R2	5	5	4	5	5	4	5

R3	5	5	4	5	5	4	5
R4	5	4	3	5	5	4	4
R5	5	4	3	4	4	4	4

Tabel 4.3 merupakan hasil jawaban responden menggunakan skala Likert. Setiap pertanyaan diberi skala 1 – 5 dengan keterangan nilai 1 adalah Sangat Tidak Setuju, nilai 2 adalah Tidak Setuju, nilai 3 adalah Netral, nilai 4 adalah Setuju, dan nilai 5 adalah Sangat Setuju. Dari tabel di atas didapatkan jumlah total penilaian sebagai berikut: nilai 5 sebanyak 20, nilai 4 sebanyak 12, nilai 3 sebanyak 3, nilai 2 sebanyak 0, dan nilai 1 sebanyak 0. Berdasarkan hasil jawaban tersebut dapat disimpulkan bahwa sebagian besar responden memberikan penilaian positif terhadap gim dam-daman ini. Penilaian tersebut dapat dilihat dengan lebih rinci pada tabel 4.4 berikut ini.

Tabel 4. 4 Perincian Penilain dari Responden

Kode Pertanyaan	**Penilaian**				
	STS	**TS**	**N**	**S**	**SS**
Q1	0	0	0	0	5
Q2	0	0	0	2	3
Q3	0	0	3	2	0
Q4	0	0	0	1	4
Q5	0	0	0	1	4
Q6	0	0	0	4	1
Q7	0	0	0	2	3

Rincian hasil dari tabel 4.3 dapat dilihat pada tabel 4.4 di atas untuk setiap pertanyaan yang telah diberikan kode pertanyaan. Jika ditinjau kembali pada tabel 4.4 bahwa sebagian besar responden memberikan jawaban setuju untuk setiap pertanyaan. Itu artinya responden merasa puas memainkan gim ini. Meskipun pada pertanyaan dengan kode Q3

terdapat 3 orang yang menjawab Netral artinya bahwa gim ini memiliki tampilan yang tidak begitu menarik dan kurang enak dilihat. Oleh karena itu, hal ini bisa menjadi evaluasi bagi peneliti untuk memperbaiki tampilan gim ini agar lebih menarik di penelitian berikutnya.

Selain memberikan pertanyaan tertutup, peneliti juga memberikan pertanyaan terbuka untuk para responden mengenai saran dan masukan yang dapat diberikan guna perbaikan gim ke depannya. Jawaban pertanyaan terbuka dari para responden dapat dilihat pada tabel berikut ini.

Tabel 4. 5 Saran dan Masukan

Kode Responden	**Jawaban Pertanyaan Terbuka**
R1	Jika ditambah dengan nada/backsound pada setiap gerakan atau saat bidaknya termakan oleh lawan, pasti akan tambah seru.
R2	Dapat ditambah tampilan visual supaya dapat lebih menarik perhatian saat pertama membuka gamenya.
R3	Ditambahkan sisa bidak pemain yang ada di papan
R4	Bisa ditambahkan keterangan berapa bidak yang telah dimakan oleh lawan.
R5	Tampilkan bidak yang telah dimakan di layar agar player tahu telah berapa bidak telah dimakan, mungkin bisa diberikan tampilan tutorial terlebih dahulu agar pemain yang belum pernah memainkannya dapat memahami permainan tersebut

Pada tabel 4.5 dapat disimpulkan bahwa sebagian besar saran dan masukan dari responden adalah tentang penampilan dari gim dam-daman ini. Penampilan yang disarankan untuk diperbaiki dan ditambahkan adalah membuat tampilan gim lebih menarik terutama kepada pemain yang belum pernah memainkan permainan dam-daman dan penambahan efek suara ketika bidak bergerak dan dimakan. Selain itu, sebagian besar

responden juga memberikan masukan agar menambahkan informasi mengenai jumlah bidak yang telah dimakan dari papan permainan agar pemain bisa lebih jelas mengenai sisa bidak yang masih hidup.

BAB V
SARAN DAN KESIMPULAN

5.1 Kesimpulan

Kesimpulan dari pengembangan permainan dam-daman menggunakan library pygame ini menghasilkan beberapa poin sebagai berikut:

a. Pengembangan permainan dam-daman menggunakan library pygame ini menghasilkan sebuah permainan dual player yang dapat dimainkan secara bergantian oleh dua orang pemain.
b. Melalui pengujian *black box,* semua fungsi dapat berjalan dengan baik sehingga alur permainan menjadi teratur. Fungsi-fungsi tersebut mencakup aturan bermain dan pergerakkan bidak agar sesuai dengan aturan bermain yang sudah ditetapkan serta penentuan pemenang dalam permainan.
c. Dalam pengembangannya terbilang mudah karena penggunaannya mudah untuk pemula serta terdapat banyak tutorial di website resmi python.
d. Berdasarkan *user usability testing* yang dilakukan kepada para responden dapat disimpulkan bahwa gim sudah berjalan dengan baik meskipun memiliki kekurangan berupa beberapa aspek visual gim yang perlu ditingkatkan.

5.2 Saran

Dalam pengembangan gim ini tentunya memiliki beberapa kekuragan yang bisa diperbaiki di masa mendatang untuk menjadi permainan yang lebih baik lagi. Oleh sebab itu ada beberapa saran yang bisa dimasukkan antara lain:

a. Menambah bot atau AI sebagai lawan main sehingga permainan menjadi lebih interaktif dan menantang. Penggunaan AI dalam permainan akan membuat permainan menjadi lebih hidup serta apabila pemain tidak ingin menantang sesama pemain, maka ada pilihan untuk bermain dengan sistem komputer.
b. Membuat tampilan gim agar menjadi lebih menarik dan mudah digunakan. Dalam pengembangan gim ini memiliki kekurangan yaitu terbatasnya waktu sehingga kurang diperhatikan dalam hal tampilan. Oleh karena itu perlu dikaji ulang tampilan gim agar lebih menarik minat pemain seperti menambahkan halaman menu sebelum memasuki permainan.

c. Menambahkan efek suara ketika bidak diklik, bergerak, dan dimakan serta memberikan tampilan visual yang memberikan informasi mengenai jumlah bidak yang telah dimakan dan sisa bidak yang masih hidup di papan permainan.
d. Mengembangkan permainan ini ke dalam berbagai macam platform seperti untuk mobile dan dekstop. Hal ini dapat dilakukan agar gim ini dapat menjangkau pemain yang lebih luas dan mampu memaksimalkan tujuan utamanya yaitu mendigitalisasi permainan tradisional.

DAFTAR PUSTAKA

Aldoobie, N. (2015). ADDIE Model. *American International Journal of Contemporary Research*, *5*(6), 68–72.

Alya, S., Agustina, T., Wulandari, W., Patricia, A. C., Januarti, E., Yaqin, M. R. N., Wulansari, P. C., Susanti, R. I., Syarifah, R. S., Adhiana, S., & Nugraha, J. T. (2024). Melatih Berhitung Anak Melalui Permainan Congklak. *Jurnal Citra Pendidikan*, *4*, 8–9.

Amora, I. (2024). *Ketahui Sejarah Hari Permainan Monopoli*. rri.co.id. https://www.rri.co.id/internasional/1144541/ketahui-sejarah-hari-permainan-monopoli

Antara, I. G. E., Putrama, I. M., & Sindu, I. G. P. (2019). Pengembangan Game Tradisional Megala-Gala Berbasis Android. *Kumpulan Artikel Mahasiswa Pendidikan Teknik Informatika (KARMAPATI)*, *8*, 285–297.

Aribawa, K., Darmawiguna, I. G. M., & Pradnyana, G. A. (2018). Pengembangan Aplikasi Game Musik Tradisional Bali Megamelan Berbasis Multiplatform. *Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer (JTIIK)*, *5*(1), 7–16. https://doi.org/10.25126/jtiik.201851493

Conley, N. (2020). *These Popular Board Games' Surprising Histories*. www.grunge.com. https://www.grunge.com/134434/these-popular-board-games-surprising-histories/

Depaulis, T. (2020). Board Games Before Ur? *Board Game Studies Journal*, 127–144. https://doi.org/10.2478/bgs-2020-0007

Development, P. G. (2024). *pygame 2.6.1*. pypi.org. https://pypi.org/project/pygame/

Faddillah, M. I., Purnamasari, I., & Komarudin, O. (2020). Evaluasi Usability pada Aplikasi Nutribid Menggunakan Usability Testing. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, *8*(June), 358–371.

Firdaus, R. A., Pradana, H. D., Insani, I. D. O. N., Santoso, A. R. W., Dermawan, D. A., & Syahputra, D. N. A. (2024). *Shooter Flag Finder: Game Edukasi Pemburu Bendera Menggunakan Python Pygame*. *05*(01), 22–31.

Hidayat, E. W., Aldya, A. P., & Miranti, P. T. A. (2019). Game Adu Muncang Berbasis Android. *Innovation in Research of Informatics*, *1*, 13–20.

Hidayat, F., & Nizar, M. (2021). Model ADDIE (Analysis, Design, Development, Implementation, and Evaluation) Dalam Pembelajaran Pendidikan Agama Islam. *Jurnal Inovasi Pendidikan Agama Islam*, *1*, 28–37.

Hutabarat, A. G. I., & Padmasari, A. C. (2020). Rancang Bangun Game Tradisional " Tambah

Satu ” berbasis Platform Android. *Jurnal Pendidikan Multimedia*, *2*(1), 29–44.

Indonesia, A. (2024). *Permainan Dam-Daman – Memahami Keunikan & Ragam Strategi Bermain*. archipelagoid.com. https://archipelagoid.com/permainan-dam-daman-memahami-keunikan-ragam-strategi-bermain/?utm_source=chatgpt.com

Intern, D. (2023). *Python: Pengertian, Contoh Penggunaan, dan Manfaat Mempelajarinya*. dicoding.com. https://www.dicoding.com/blog/python-pengertian-contoh-penggunaan-dan-manfaat-mempelajarinya/

Jazuli, M. S., & Rizki, M. (2024). Design and Development of the Space Shooters Game Using Pygame. *Gameology And Multimedia Expert*, *1*(3), 68–72.

Kemendikbudristek. (2023a). *5 Alasan Perlunya Melestarikan Permainan Tradisional Indonesia*. itjen.kemdikbud.go.id. https://itjen.kemdikbud.go.id/web/5-alasan-perlunya-melestarikan-permainan-tradisional-indonesia/

Kemendikbudristek. (2023b). *5 Alasan Perlunya Melestarikan Permainan Tradisional Indonesia*. itjen.kemdikbud.go.id. https://kebudayaan.slemankab.go.id/post/pentingnya-permainan-tradisional-bagi-anak-1

Khamadi, & Senoprabowo, A. (2017). Adaptasi Permainan Papan Tradisional ke dalam Permainan Digital dengan Pendekatan Atumics. *Seminar Nasional Seni dan Desain: “Membangun Tradisi Inovasi Melalui Riset Berbasis Praktik Seni dan Desain.”*

Kurniawan, A. W. (2019). *Olahraga dan Permainan Tradisional*. Wineka Media.

Kurt, D. S. (2018). *ADDIE Model: Instructional Design*. educationaltechnology.net. https://educationaltechnology.net/the-addie-model-instructional-design/

Mingren, W. (2018). *The Origin of Snakes and Ladders: A Moral Guide of Vice and Virtue*. www.ancient-origins.net. https://www.ancient-origins.net/history-ancient-traditions/origin-snakes-and-ladders-moral-guide-vice-and-virtue-0010012

Ningtyas, S. I. (2023). Penggunaan Board Game Sebagai Media Pembelajaran untuk Melatih Berpikir Kreatif Siswa. *Research and Development Journal of Education*, *9*(2), 871–880.

Nurhasanah, H. (2020). *DAM-DAMAN INTEGRASI*.

Puspitasari, H., Husna, M. A., & Ulummudin, I. K. (2021). Pengembangan Media Dam-Daman Dalam Mata Pelajaran Fiqih Materi Haji Kelas V MI Al Muslimiyah Randublatung Blora. *At-Tuhfah: Jurnal Studi Keislaman*, *10*(1), 45–59.

Putra, D. (2024). *Mengubah Tradisi: Permainan Tradisional Masuk ke Era Digital*. rri.co.i. https://www.rri.co.id/hobi/684480/mengubah-tradisi-permainan-tradisional-masuk-ke-era-digital

Rachman, F., Ramadhan, Z. F., Armanjaya, S., Gumantan, A., Yuliandra, & Rifqi, M. (2023). Pelestarian Olahraga Tradisional Melalui Festival Permainan Tradisional Se-Kota Bandar Lampung. *PROFICIO: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, *4*, 157–163.

Rahman, S., Sembiring, A., Siregar, D., Khair, H., Prahmana, I. G., Puspadini, R., & Zen, M. (2023). *PYTHON : DASAR DAN PEMROGRAMAN BERORIENTASI OBJEK* (Tahta Medi). Tahta Media Group.

Return, T. G. (2019). *Ragam Permainan Tradisional Damdas*. tgrcampaign.com. https://tgrcampaign.com/read/130/ragam-permainan-tradisional-damdas

Runturambi, J. E., Rampi, J. C., & Santa, K. (2024). Pengembangan Game 2d Multiplayer Platformer menggunakan Library Pygame. *Jurnal Ilmu Teknik*, *1*(2), 165–171.

Saifulloh, M. (2024). *Sejarah Game Monopoli, Bentuk Kritik Terhadap Orang Kaya*. tekno.sindonews.com. https://tekno.sindonews.com/read/1472381/765/sejarah-game-monopoli-bentuk-kritik-terhadap-orang-kaya-1728868242

Saragih, Y. W., Lumbantoruan, S. K., Armando, E., & Junita, J. (2023). Penerapan Library Pygame Dalam Game RPG "The Adventure." *Jurnal Manajemen Informatika Jayakarta*, *3*, 57–73.

SDL. (2024). *About SDL*. libsdl.org. https://www.libsdl.org/

Ur, R. (2025). *What is The Royal Ur of Game?* royalur.net. https://royalur.net/

Wijaya, Y. D., & Astuti, M. W. (2021). Pengujian Blackbox Sistem Informasi Penilaian Kinerja Karyawan PT INKA (PERSERO) Berbasis Equivalence Partitions. *Jurnal Digital Teknologi Informasi Volume 4 Nomor 1 2021*, *4*, 22–26.

Zulkifli, N. N., Zhang, Y., Ayub, A. F. M., & Nawi, N. R. C. (2023). From Analysis to Creation: Utilizing the ADDIE Model for Developing and Educational Game for Children. *The International Academic Forum*.