

BAB III

METODELOGI PENELITIAN

A. Jenis dan Pendekatan Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif. Pendekatan kuantitatif dipilih karena penelitian ini berfokus pada pengukuran data numerik yang dapat dianalisis secara statistik untuk mengetahui efektivitas yang diberikan. Pendekatan ini memungkinkan peneliti memperoleh hasil yang objektif, terukur, dan dapat digeneralisasikan terhadap populasi yang lebih luas. Menurut Sugiyono (2019), penelitian kuantitatif adalah metode penelitian yang berlandaskan pada filsafat positivisme, digunakan untuk meneliti pada populasi atau sampel tertentu, dengan pengumpulan data menggunakan instrumen penelitian yang terstandar, serta analisis data bersifat kuantitatif atau statistik untuk menguji hipotesis yang telah ditetapkan. Dalam konteks penelitian ini, pendekatan kuantitatif digunakan untuk mengukur efektivitas aplikasi pembelajaran matematika berbasis gamifikasi terhadap motivasi dan hasil belajar siswa SMP. Melalui analisis statistik, penelitian ini bertujuan mengetahui apakah terdapat peningkatan signifikan pada motivasi dan hasil belajar siswa setelah menggunakan aplikasi gamifikasi seperti Wayground, Wordwall, dan Zep Quiz.

Pemilihan pendekatan ini didasarkan pada tujuan utama penelitian, yaitu untuk menguji hubungan sebab-akibat (kausalitas) antara penerapan gamifikasi (sebagai variabel bebas) dengan motivasi belajar dan hasil belajar (sebagai variabel terikat). Oleh karena itu, pendekatan kuantitatif dengan rancangan eksperimen dinilai paling tepat untuk mencapai tujuan penelitian tersebut. Penelitian ini secara spesifik diklasifikasikan sebagai penelitian eksperimen semu (quasi experiment), yang merupakan jenis penelitian kuantitatif yang dirancang untuk mengukur efektivitas atau hubungan sebab-akibat antara dua variabel. Inti dari pendekatan ini adalah pemberian intervensi atau perlakuan (treatment). Perlakuan yang diberikan dalam penelitian ini secara

spesifik berupa penerapan pembelajaran matematika berbasis gamifikasi menggunakan kombinasi tiga aplikasi, yaitu Wayground, Wordwall, dan Zep Quiz, pada materi Relasi dan Fungsi di satu kelompok (kelompok eksperimen). Dengan melakukan pretest sebelum perlakuan dan posttest setelah perlakuan. Dengan melakukan pretest sebelum perlakuan dan posttest setelah perlakuan. Melalui desain ini, peneliti berupaya mengendalikan variabel-variabel luar sebisa mungkin agar hasil yang diperoleh mencerminkan pengaruh nyata dari penerapan gamifikasi terhadap peningkatan motivasi dan hasil belajar siswa. Dengan demikian, kesimpulan yang dihasilkan diharapkan memiliki dasar empiris yang kuat, objektif, serta dapat digeneralisasikan ke populasi yang lebih luas.

B. Desain Penelitian

Desain penelitian yang digunakan adalah eksperimen semu (quasi experiment) dengan model One Group Pretest-Posttest Design. Desain ini digunakan karena peneliti hanya menggunakan satu kelompok eksperimen tanpa kelompok kontrol, namun tetap melakukan pengukuran sebelum dan sesudah perlakuan diberikan. Menurut Sugiyono (2019), desain One Group Pretest-Posttest memungkinkan peneliti untuk mengetahui perubahan yang terjadi akibat perlakuan dengan cara membandingkan skor pretest dan posttest dalam kelompok yang sama. Dengan demikian, efek perlakuan dapat diamati secara langsung dari selisih hasil sebelum dan sesudah intervensi.

Desain penelitian dapat digambarkan sebagai berikut:

Table 7. Kelompok Desain Penelitian

Kelompok	Pre-Test	Perlakuan	Post-Test
Eksperimen	O_1	X	O_2

Keterangan:

- O_1 = Tes awal yang diberikan untuk mengukur motivasi dan hasil belajar siswa sebelum perlakuan.
- X = Perlakuan berupa pembelajaran matematika menggunakan aplikasi berbasis gamifikasi (Wayground, Wordwall, dan Zep Quiz).
- O_2 = Tes akhir untuk mengukur motivasi dan hasil belajar setelah penerapan gamifikasi.

Desain penelitian ini dipilih karena memiliki beberapa keunggulan yang mendukung pelaksanaannya dalam konteks pendidikan nyata. Pertama, desain ini dapat diterapkan di lingkungan kelas reguler tanpa harus mengganggu jadwal pembelajaran atau pembagian kelas yang telah ditetapkan sebelumnya. Kedua, desain ini memungkinkan peneliti untuk memperoleh data empiris yang valid dan reliabel mengenai adanya peningkatan atau perubahan yang terjadi setelah penerapan intervensi pembelajaran. Ketiga, desain ini dinilai sangat cocok untuk menguji efektivitas suatu perlakuan (treatment) ketika pembentukan kelompok kontrol murni tidak memungkinkan akibat keterbatasan kondisi di lapangan. Dengan demikian, melalui pendekatan ini peneliti dapat mengukur secara kuantitatif dan terukur sejauh mana penerapan aplikasi pembelajaran matematika berbasis gamifikasi mampu memberikan dampak positif terhadap peningkatan motivasi dan hasil belajar siswa SMP.

C. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di SMP Muhammadiyah 13 Surabaya, yang berlokasi di Jl. Tambak Segaran No. 27, Kel. Rangkah, Kec. Tambaksari, Surabaya, Jawa Timur. Penelitian ini dilaksanakan pada semester genap tahun ajaran 2025/2026 selama 2 bulan (8 minggu), terhitung sejak April-Mei 2026. Tahapan kegiatan meliputi koordinasi awal dengan pihak sekolah, validasi instrumen, pelaksanaan pretest dan posttest, pemberian perlakuan melalui pembelajaran berbasis gamifikasi, hingga tahap analisis data dan pelaporan. Rincian waktu pelaksanaan ditunjukkan dalam tabel

berikut. Sekolah ini dipilih sebagai lokasi penelitian karena telah menerapkan pembelajaran berbasis digital dan memiliki fasilitas pendukung seperti laboratorium komputer serta jaringan internet yang memadai untuk pelaksanaan kegiatan pembelajaran berbasis aplikasi gamifikasi (Wayground, Wordwall, dan Zep Quiz). Selain itu, siswa di sekolah ini menunjukkan karakteristik yang relevan dengan fokus penelitian, yaitu tingkat motivasi belajar dan hasil belajar matematika yang masih perlu ditingkatkan. Tempat penelitian berfungsi sebagai sumber data utama, baik untuk pelaksanaan perlakuan (treatment) maupun pengumpulan data melalui pretest, posttest, angket motivasi, observasi, dan dokumentasi kegiatan pembelajaran.

Table 8. Waktu Penelitian

Minggu Ke-	Tanggal Perkiraan	Kegiatan
Minggu 1	6–10 April 2026	Koordinasi dengan sekolah dan guru, briefing siswa, penyesuaian jadwal pelajaran
Minggu 2	13–17 April 2026	Validasi dan uji coba instrumen (angket & tes), persiapan aplikasi gamifikasi
Minggu 3	20–24 April 2026	Pelaksanaan pretest dan pengisian angket motivasi awal
Minggu 4	27–31 April 2026	Pertemuan 1–2 (Pembelajaran matematika dengan gamifikasi)
Minggu 5	3–7 Mei 2026	Pertemuan 3–4 (Pembelajaran lanjutan dengan gamifikasi)
Minggu 6	10–14 Mei 2026	Pertemuan 5–6 (Penutup materi dan penguatan konsep)
Minggu 7	17–21 Mei 2026	Pelaksanaan posttest dan angket motivasi akhir
Minggu 8	24–28 Mei 2026	Analisis data, rekap nilai, penyusunan laporan hasil lapangan

D. Populasi dan Sample Penelitian

1. Populasi

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas VIII C SMP Muhammadiyah 13 Surabaya pada semester genap tahun ajaran 2025/2026. Menurut Sugiyono (2019), populasi merupakan wilayah generalisasi yang terdiri atas objek atau subjek yang memiliki kualitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya. Pemilihan populasi siswa kelas VIII C didasarkan pada beberapa pertimbangan utama, yaitu kesesuaian dengan materi ajar, di mana pada jenjang ini siswa sedang mempelajari topik Relasi dan Fungsi yang menjadi fokus penelitian kemampuan kognitif yang berkembang, karena siswa kelas VIII C telah mampu berpikir secara abstrak dan logis sehingga sesuai untuk mengkaji pengaruh gamifikasi terhadap motivasi dan hasil belajar matematika serta kesiapan teknologi, mengingat siswa di tingkat ini telah terbiasa menggunakan perangkat digital dalam kegiatan pembelajaran. Dengan demikian, populasi dalam penelitian ini didefinisikan sebagai seluruh siswa kelas VIII C SMP Muhammadiyah 13 Surabaya yang mengikuti mata pelajaran matematika pada semester genap tahun ajaran 2025/2026.

2. Sampel

Sampel dalam penelitian ini merupakan bagian dari populasi yang dijadikan sumber data penelitian dan diambil dengan menggunakan teknik purposive sampling. Menurut Arikunto (2019), purposive sampling adalah teknik pengambilan sampel yang dilakukan dengan pertimbangan tertentu berdasarkan tujuan penelitian. Teknik ini dipilih karena peneliti ingin memastikan bahwa kelas yang dijadikan sampel memenuhi kriteria yang relevan dengan kebutuhan penelitian, antara lain kelas yang telah menggunakan perangkat pembelajaran digital secara rutin dalam kegiatan belajar-mengajar, memiliki tingkat partisipasi siswa yang stabil serta kehadiran yang konsisten selama semester berlangsung, dan guru mata pelajaran

matematika di kelas tersebut bersedia bekerja sama dalam pelaksanaan penelitian. Berdasarkan pertimbangan tersebut, diperoleh satu kelas eksperimen sebagai sampel penelitian kelas VIII C dengan jumlah siswa sebanyak 25 orang. Kelas ini akan menerima perlakuan berupa pembelajaran matematika menggunakan aplikasi berbasis gamifikasi seperti Wayground, Wordwall, dan Zep Quiz untuk mengukur efektivitasnya terhadap motivasi dan hasil belajar siswa.

E. Deskripsi variabel

Penelitian ini menggunakan dua variabel utama, yaitu variabel bebas (independen) dan variabel terikat (dependen). Variabel bebas dalam penelitian ini adalah motivasi belajar siswa, sedangkan variabel terikat adalah hasil belajar matematika siswa.

1. Gamifikasi (Variabel X)

Gamifikasi yang dimaksud merupakan penerapan elemen-elemen permainan ke dalam proses pembelajaran matematika melalui penggunaan aplikasi pembelajaran berbasis teknologi. Elemen gamifikasi yang digunakan meliputi pemberian poin, batas waktu pengerjaan soal, tantangan, umpan balik langsung, serta papan peringkat (leaderboard) yang dirancang untuk meningkatkan keterlibatan dan motivasi siswa dalam mengikuti pembelajaran. Dalam penelitian ini, gamifikasi diterapkan melalui penggunaan aplikasi Wayground, Wordwall, dan Zep Quiz pada pembelajaran matematika SMP materi Relasi dan Fungsi di kelas VIII C. Penerapan gamifikasi dilakukan selama proses pembelajaran berlangsung sebagai bentuk perlakuan (treatment) kepada siswa.

2. Motivasi Belajar (Variabel Y_1)

Motivasi belajar merupakan dorongan internal dan eksternal yang memengaruhi semangat, minat, serta ketekunan siswa dalam mengikuti proses pembelajaran matematika. Motivasi belajar dalam penelitian ini mencakup motivasi intrinsik dan motivasi ekstrinsik siswa. Motivasi belajar diukur

menggunakan angket motivasi belajar yang disusun berdasarkan indikator motivasi belajar, antara lain: minat dan rasa ingin tahu, keterlibatan aktif dalam pembelajaran, ketekunan dalam mengerjakan tugas, tujuan belajar yang jelas, serta dorongan untuk mencapai prestasi belajar. Pengukuran dilakukan sebelum dan sesudah penerapan pembelajaran berbasis gamifikasi.

3. Hasil Belajar Matematika (Variabel Y_2)

Hasil belajar merupakan kemampuan yang diperoleh siswa setelah mengikuti proses pembelajaran, khususnya pada aspek kognitif dalam pembelajaran matematika. Hasil belajar dalam penelitian ini diukur melalui tes hasil belajar berupa pretest dan posttest yang disusun sesuai dengan indikator pencapaian kompetensi pada materi Relasi dan Fungsi. Tes digunakan untuk mengetahui perubahan dan peningkatan hasil belajar siswa sebelum dan sesudah diterapkannya pembelajaran matematika berbasis gamifikasi.

F. Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian menjelaskan langkah-langkah sistematis yang ditempuh peneliti dalam melaksanakan penelitian agar pelaksanaan berjalan terarah, terukur, dan sesuai dengan tujuan yang telah ditetapkan. Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain eksperimen semu (quasi experiment), model One Group Pretest-Posttest Design, di mana satu kelompok siswa diberikan perlakuan (treatment) berupa pembelajaran matematika berbasis gamifikasi, kemudian dilakukan perbandingan antara hasil pretest dan posttest untuk mengetahui pengaruh perlakuan terhadap motivasi dan hasil belajar siswa. Penelitian dilaksanakan pada semester genap tahun ajaran 2025/2026, yaitu mulai April sampai Mei 2026 (2 bulan). Secara umum, prosedur penelitian ini terdiri sebagai berikut:

1. Tahap Persiapan Penelitian (Minggu ke-1 dan ke-2)

Pada tahap persiapan penelitian, peneliti melaksanakan serangkaian kegiatan awal yang bertujuan untuk memastikan

penelitian dapat berjalan dengan baik dan sesuai dengan rancangan yang telah ditetapkan. Kegiatan yang dilakukan meliputi studi pendahuluan, yaitu melakukan telaah pustaka terhadap teori-teori serta penelitian terdahulu yang berkaitan dengan gamifikasi, motivasi belajar, dan hasil belajar matematika guna memperkuat landasan teoretis penelitian. Selanjutnya, peneliti menyusun proposal penelitian dan melakukan konsultasi dengan dosen pembimbing untuk memperoleh arahan serta melakukan revisi terhadap rancangan penelitian agar lebih komprehensif. Tahap berikutnya adalah penyusunan dan validasi instrumen penelitian, yang mencakup angket motivasi belajar menggunakan skala likert dan tes hasil belajar berbentuk pretest dan posttest. Validasi dilakukan oleh ahli materi dan ahli evaluasi pendidikan untuk memastikan instrumen memiliki validitas isi dan reliabilitas yang memadai. Selain itu, peneliti juga melakukan penentuan lokasi dan subjek penelitian, yakni memilih satu kelas VIII C di SMP Muhammadiyah 13 Surabaya yang memenuhi kriteria penelitian serta memperoleh izin resmi dari pihak sekolah. Tahap akhir dalam persiapan ini adalah persiapan teknis pembelajaran, meliputi instalasi dan uji coba aplikasi gamifikasi seperti Wayground, Wordwall, dan Zep Quiz, serta penyusunan perangkat pembelajaran yang akan digunakan selama pelaksanaan eksperimen.

2. Tahap Pelaksanaan Pretest (Minggu ke-3)

Pada tahap ini, peneliti memberikan tes awal (pretest) kepada siswa sebelum diterapkannya pembelajaran matematika berbasis gamifikasi. Pretest bertujuan untuk memperoleh gambaran mengenai kemampuan awal hasil belajar matematika siswa pada materi Relasi dan Fungsi, sehingga peneliti dapat mengetahui tingkat penguasaan konsep siswa sebelum diberikan perlakuan. Selain pelaksanaan pretest, pada tahap ini siswa juga diminta untuk mengisi angket motivasi belajar awal. Pengisian angket dilakukan untuk mengetahui tingkat motivasi belajar siswa sebelum penerapan

pembelajaran berbasis gamifikasi, baik yang berasal dari motivasi intrinsik maupun motivasi ekstrinsik. Angket diisi secara mandiri oleh siswa dengan arahan dari peneliti agar setiap pernyataan dapat dipahami dengan baik dan diisi secara jujur sesuai dengan kondisi yang dirasakan oleh siswa. Pelaksanaan pretest dan pengisian angket motivasi belajar awal dilakukan dalam suasana pembelajaran yang kondusif dan terkontrol, tanpa adanya perlakuan khusus yang berkaitan dengan gamifikasi. Hal ini dimaksudkan agar data yang diperoleh benar-benar mencerminkan kondisi awal siswa sebelum diberikan perlakuan. Data hasil pretest dan angket motivasi belajar awal selanjutnya digunakan sebagai data pembandingan dengan hasil posttest dan angket motivasi belajar akhir untuk mengetahui pengaruh penerapan pembelajaran matematika berbasis gamifikasi terhadap motivasi belajar dan hasil belajar siswa.

3. Tahap pemberian perlakuan (Minggu ke-4 sampai Minggu ke-6 penelitian)

Tahap ini dilaksanakan selama tiga minggu, dengan jumlah keseluruhan sebanyak enam kali pertemuan. Setiap pertemuan dilaksanakan selama 2×40 menit, menyesuaikan dengan alokasi waktu mata pelajaran matematika di Sekolah Menengah Pertama (SMP). Pelaksanaan pembelajaran dilakukan secara terjadwal dan berkesinambungan agar siswa memperoleh pengalaman belajar yang konsisten selama proses penerapan pembelajaran berbasis gamifikasi. Pada tahap ini, peneliti menerapkan pembelajaran matematika berbasis gamifikasi dengan memanfaatkan aplikasi Wayground, Wordwall, dan Zep Quiz pada materi Relasi dan Fungsi. Pembelajaran dirancang dengan mengintegrasikan berbagai elemen gamifikasi, seperti pemberian poin, batas waktu pengerjaan soal, tantangan, umpan balik langsung, serta papan peringkat (leaderboard), yang bertujuan untuk menciptakan suasana pembelajaran yang lebih menarik, interaktif, dan menyenangkan. Melalui penerapan elemen-elemen tersebut,

siswa didorong untuk berpartisipasi secara aktif dalam proses pembelajaran, meningkatkan keterlibatan selama kegiatan belajar berlangsung, serta menumbuhkan motivasi belajar dalam memahami konsep-konsep matematika yang dipelajari.

4. Tahap Pelaksanaan Posttest (Minggu ke-7 penelitian)

Pada tahap ini, peneliti memberikan tes akhir (posttest) kepada siswa setelah seluruh rangkaian pembelajaran matematika berbasis gamifikasi selesai dilaksanakan. Posttest bertujuan untuk mengetahui hasil belajar siswa pada materi Relasi dan Fungsi setelah siswa memperoleh perlakuan berupa pembelajaran matematika berbasis gamifikasi. Selain pelaksanaan posttest, pada tahap ini siswa juga diminta untuk mengisi angket motivasi belajar akhir. Pengisian angket motivasi belajar akhir dilakukan untuk mengetahui tingkat motivasi belajar siswa setelah diterapkannya pembelajaran berbasis gamifikasi, serta untuk melihat adanya perubahan motivasi belajar siswa jika dibandingkan dengan kondisi sebelum perlakuan diberikan. Angket diisi oleh siswa secara mandiri dengan arahan dari peneliti agar setiap pernyataan dapat dipahami dengan baik dan dijawab secara jujur sesuai dengan pengalaman belajar yang dirasakan selama mengikuti pembelajaran. Pelaksanaan posttest dan pengisian angket motivasi belajar akhir dilakukan dalam kondisi pembelajaran yang kondusif dan terkontrol. Seluruh kegiatan pada tahap ini dilaksanakan setelah siswa menyelesaikan seluruh rangkaian pembelajaran berbasis gamifikasi, sehingga data yang diperoleh dapat mencerminkan dampak penerapan pembelajaran matematika berbasis gamifikasi terhadap motivasi belajar dan hasil belajar siswa. Data hasil posttest dan angket motivasi belajar akhir selanjutnya digunakan sebagai data akhir penelitian dan dibandingkan dengan data awal untuk menganalisis pengaruh perlakuan yang diberikan.

5. Tahap Akhir (Minggu ke-8 penelitian)

Pada tahap ini, peneliti melakukan pengolahan dan analisis data yang telah diperoleh selama proses penelitian berlangsung, baik data yang berasal dari angket motivasi belajar siswa maupun data hasil belajar siswa. Pengolahan data dilakukan secara sistematis sesuai dengan teknik analisis data yang telah ditetapkan pada penelitian, sehingga data yang diperoleh dapat diinterpretasikan secara objektif dan akurat. Setelah proses pengolahan dan analisis data selesai dilakukan, peneliti melanjutkan dengan rekapitulasi hasil penelitian untuk mengetahui gambaran secara menyeluruh mengenai pengaruh penerapan pembelajaran matematika berbasis gamifikasi terhadap motivasi belajar dan hasil belajar siswa. Selanjutnya, hasil analisis tersebut disajikan dalam bentuk tabel, grafik, dan uraian deskriptif sebagai bahan pendukung dalam pembahasan hasil penelitian. Tahap akhir ini ditutup dengan penyusunan laporan hasil penelitian yang disusun secara sistematis sesuai dengan pedoman penulisan skripsi. Penyusunan laporan dilakukan sebagai bentuk pertanggungjawaban ilmiah atas pelaksanaan penelitian yang telah dilakukan serta sebagai dasar dalam penarikan kesimpulan dan pemberian saran pada bagian akhir skripsi.

Table 9. Tahap Pertemuan

Pertemuan	Aplikasi	Materi	Elemen Gamifikasi yang Aktif
1	Wayground	Pengenalan Relasi	Poin, batas waktu, leaderboard
2	Wordwall	Penyajian Relasi (diagram panah, tabel)	Tantangan, umpan balik instan
3	Wayground	Pengenalan Fungsi	Poin, rencana, leaderboard

Pertemuan	Aplikasi	Materi	Elemen Gamifikasi yang Aktif
4	Zep Quiz	Perbedaan Relasi dan Fungsi	Tantangan, poin, umpan balik
5	Wordwall	Operasi Fungsi	Kompetisi kelompok, poin
6	Wayground + Zep Quiz	Review keseluruhan materi	Semua elemen gamifikasi

Setiap pertemuan dirancang untuk mengaktifkan elemen gamifikasi yang berbeda secara bertahap, sehingga siswa mendapatkan pengalaman belajar yang bervariasi namun tetap terarah pada pencapaian kompetensi materi Relasi dan Fungsi.

G. Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data merupakan langkah penting dalam penelitian untuk memperoleh informasi yang relevan, valid, dan dapat dipertanggungjawabkan. Untuk memperoleh data yang relevan dan mendukung tujuan penelitian, digunakan teknik utama:

a. Observasi

Observasi dalam penelitian ini terdiri atas observasi aktivitas guru dan observasi motivasi/aktivitas siswa. Observasi aktivitas guru digunakan untuk mengetahui keterlaksanaan pembelajaran matematika berbasis gamifikasi sesuai dengan rancangan pembelajaran yang telah disusun. Aspek yang diamati meliputi kegiatan pendahuluan, penyampaian tujuan pembelajaran, pengaitan materi dengan kehidupan sehari-hari, penggunaan aplikasi gamifikasi, penyampaian aturan kuis atau permainan, pemberian umpan balik, pengelolaan kelas, dan kegiatan penutup. Sementara itu,

observasi motivasi/aktivitas siswa digunakan untuk memperoleh data pendukung mengenai perilaku siswa selama proses pembelajaran berlangsung. Observasi ini berfokus pada keterlibatan siswa dalam kegiatan pembelajaran, antusiasme dalam menggunakan aplikasi gamifikasi, keaktifan dalam menjawab soal atau kuis, usaha siswa dalam menyelesaikan tantangan, respons terhadap poin, leaderboard, dan umpan balik langsung, serta interaksi positif dengan teman. Observasi motivasi/aktivitas siswa dilakukan oleh observer pendamping, yaitu Sabrina Rohmaniah, selama enam kali pertemuan pembelajaran matematika berbasis gamifikasi menggunakan Wayground, Wordwall, dan Zep Quiz.

Instrumen yang digunakan dalam observasi adalah lembar observasi terstruktur. Lembar observasi aktivitas guru disusun untuk menilai keterlaksanaan pembelajaran, sedangkan lembar observasi motivasi/aktivitas siswa disusun berdasarkan indikator keterlibatan dan motivasi belajar siswa selama mengikuti pembelajaran berbasis gamifikasi. Lembar observasi menggunakan skala penilaian empat tingkat, yaitu skor 4 untuk kategori sangat baik, skor 3 untuk kategori baik, skor 2 untuk kategori kurang baik, dan skor 1 untuk kategori sangat kurang. Sebelum digunakan dalam penelitian, instrumen observasi terlebih dahulu divalidasi oleh validator. Validasi dilakukan untuk mengetahui kelayakan lembar observasi dari aspek kesesuaian indikator dengan tujuan penelitian, kesesuaian dengan pembelajaran matematika berbasis gamifikasi, kejelasan bahasa, ketepatan skala penilaian, kesesuaian rubrik, dan kemudahan penggunaan instrumen oleh observer. Hasil validasi digunakan sebagai dasar untuk melakukan perbaikan sebelum instrumen observasi digunakan dalam penelitian. Data observasi digunakan sebagai data pendukung untuk melengkapi data utama yang diperoleh melalui angket motivasi belajar dan tes hasil belajar.

b. Tes (Pretest dan Posttest)

Tes digunakan sebagai salah satu teknik utama untuk mengukur hasil belajar kognitif siswa sebelum dan sesudah perlakuan pembelajaran berbasis gamifikasi. Tes ini dilaksanakan dalam dua tahap, yaitu pretest dan posttest, dengan tujuan untuk mengetahui sejauh mana efektivitas aplikasi gamifikasi yang digunakan dalam meningkatkan hasil belajar siswa. Pretest diberikan sebelum perlakuan dimulai untuk mengetahui kemampuan awal siswa terhadap materi matematika yang diteliti, yaitu Relasi dan Fungsi. Sedangkan posttest diberikan setelah siswa mengikuti proses pembelajaran menggunakan aplikasi gamifikasi, guna mengukur peningkatan kemampuan kognitif yang terjadi setelah intervensi dilakukan. Jenis soal yang digunakan adalah uraian sebanyak 6 butir soal, yang disusun berdasarkan indikator kompetensi dalam kurikulum matematika SMP kelas VIII C. Materi soal sepenuhnya difokuskan pada topik Relasi dan Fungsi, sehingga dapat memberikan gambaran yang spesifik dan akurat mengenai penguasaan konsep oleh siswa. Untuk menjamin kualitas tes, dilakukan uji validitas isi yang melibatkan ahli materi, guru mata pelajaran, dan dosen pembimbing. Proses ini bertujuan memastikan bahwa setiap butir soal sesuai dengan indikator pencapaian kompetensi yang diharapkan serta mencerminkan kedalaman materi.

Selain validitas, tes juga diuji reliabilitasnya menggunakan rumus Kuder-Richardson (KR-20 atau KR-21), yang menghasilkan nilai koefisien reliabilitas guna memastikan konsistensi instrumen dalam mengukur kemampuan siswa. Tes ini menggunakan skala rasio karena hasilnya dinyatakan dalam bentuk skor numerik absolut (0–100), yang memungkinkan pengukuran proporsional atas peningkatan hasil belajar. Data skor pretest dan posttest yang diperoleh kemudian dianalisis secara kuantitatif melalui uji-t berpasangan dan perhitungan N-Gain, untuk mengevaluasi efektivitas penerapan aplikasi pembelajaran berbasis gamifikasi secara menyeluruh.

c. Angket Motivasi Belajar

Angket motivasi belajar digunakan sebagai instrumen utama dalam penelitian ini untuk mengukur tingkat motivasi belajar siswa sebelum dan sesudah penerapan pembelajaran matematika berbasis gamifikasi. Angket ini disusun berdasarkan Self-Determination Theory (SDT) yang dikemukakan oleh M.Ryan and L. Deci (2017), yang membedakan motivasi belajar ke dalam dua jenis utama, yaitu motivasi intrinsik dan motivasi ekstrinsik. Indikator motivasi belajar dalam penelitian ini kemudian dioperasionalkan ke dalam bentuk butir pernyataan angket dengan menggunakan skala Likert empat tingkat, yaitu Sangat Baik (SB), Baik (B), Kurang Baik (KB), dan Sangat Tidak Baik (STB). Skala ini digunakan untuk merepresentasikan variasi sikap dan tingkat persetujuan siswa terhadap setiap pernyataan yang diajukan. Jumlah item dalam angket motivasi belajar adalah sebanyak 14 butir pernyataan, yang dikembangkan berdasarkan indikator-indikator motivasi belajar yang relevan dengan kerangka teori SDT. Indikator motivasi belajar yang digunakan dalam angket ini meliputi minat siswa dalam mengikuti pembelajaran matematika, ketekunan dalam menyelesaikan tugas, keterlibatan aktif siswa selama proses pembelajaran berlangsung, serta usaha siswa dalam menghadapi kesulitan belajar matematika. Keempat indikator tersebut mencerminkan aspek motivasi belajar baik dari sisi afektif maupun perilaku belajar siswa.

Sebelum digunakan dalam penelitian, angket motivasi belajar terlebih dahulu diuji validitas dan reliabilitasnya. Uji validitas instrumen dilakukan menggunakan teknik korelasi Pearson Product Moment untuk mengetahui tingkat kesesuaian setiap butir pernyataan dengan skor total angket. Butir pernyataan dinyatakan valid apabila nilai r hitung lebih besar daripada r tabel pada taraf signifikansi 5%. Selanjutnya, uji reliabilitas instrumen dilakukan menggunakan metode Cronbach's Alpha, di mana instrumen dinyatakan reliabel

apabila nilai koefisien reliabilitas (α) $\geq 0,70$. Instrumen angket motivasi belajar ini menggunakan skala interval, sehingga skor yang diperoleh dari setiap butir pernyataan dapat dianalisis secara kuantitatif. Hasil pengukuran motivasi belajar siswa selanjutnya digunakan untuk mengetahui perubahan tingkat motivasi belajar siswa sebelum dan sesudah penerapan pembelajaran matematika berbasis gamifikasi, serta untuk menganalisis pengaruh perlakuan yang diberikan secara empiris dan terukur.

d. Dokumentasi

Dokumentasi digunakan sebagai teknik pengumpulan data pendukung untuk memperkuat dan melengkapi data yang diperoleh melalui observasi, tes, dan angket motivasi belajar. Teknik dokumentasi bertujuan untuk memperoleh bukti empiris mengenai pelaksanaan pembelajaran matematika berbasis gamifikasi selama proses penelitian berlangsung. Data dokumentasi dalam penelitian ini berupa foto kegiatan pembelajaran, tangkapan layar (screenshot) penggunaan aplikasi pembelajaran gamifikasi Wayground, Wordwall, dan Zep Quiz, serta dokumen pendukung lainnya yang relevan dengan pelaksanaan penelitian.

Dokumentasi juga mencakup arsip administrasi penelitian, seperti daftar hadir siswa, jadwal pelaksanaan pretest dan posttest, lembar soal tes, lembar jawaban siswa, serta rekap hasil angket motivasi belajar. Seluruh data dokumentasi dikumpulkan secara sistematis untuk menggambarkan kondisi nyata selama proses pembelajaran berlangsung dan sebagai bukti bahwa penelitian telah dilaksanakan sesuai dengan prosedur yang direncanakan. Data dokumentasi tidak dianalisis secara statistik, tetapi digunakan sebagai data pelengkap dan penguat (supporting data) yang berfungsi untuk memperjelas hasil observasi, tes, dan angket. Dengan adanya dokumentasi, keabsahan dan keterpercayaan hasil penelitian dapat ditingkatkan karena didukung oleh bukti visual dan administratif yang konkret.

H. Teknik Analisis Data

1. Uji Validitas Instrumen

Uji validitas instrumen bertujuan untuk mengetahui sejauh mana instrumen penelitian mampu mengukur apa yang seharusnya diukur. Instrumen yang diuji validitasnya dalam penelitian ini meliputi angket motivasi belajar dan tes hasil belajar matematika. Uji validitas dilakukan dengan menggunakan korelasi Product Moment Pearson, yaitu dengan mengorelasikan skor setiap butir soal dengan skor total. Perhitungan uji validitas dilakukan menggunakan bantuan program statistik. Suatu butir instrumen dinyatakan valid apabila nilai koefisien korelasi (r_{hitung}) lebih besar daripada nilai r_{tabel} pada taraf signifikansi 5%.

2. Uji Reliabilitas Instrumen

Uji reliabilitas bertujuan untuk mengetahui tingkat konsistensi instrumen penelitian apabila digunakan berulang kali dalam kondisi yang sama. Instrumen yang reliabel akan menghasilkan data yang stabil dan dapat dipercaya. Uji reliabilitas dalam penelitian ini dilakukan menggunakan koefisien Cronbach's Alpha.

Table 10. kriteria reabilitas instrumen

Nilai Cronbach's Alpha	Keterangan
$\geq 0,90$	Sangat Reliabel
0,80–0,89	Reliabel
0,70–0,79	Cukup Reliabel
0,60–0,69	Reliabel
$< 0,60$	Tidak Reliabel

3. Analisis Deskriptif

Analisis deskriptif digunakan untuk menggambarkan dan mendeskripsikan karakteristik data hasil penelitian, baik berupa skor motivasi belajar maupun hasil belajar siswa sebelum dan sesudah perlakuan pembelajaran berbasis gamifikasi. Analisis ini berfungsi untuk memberikan gambaran umum mengenai tingkat motivasi dan hasil belajar siswa pada tahap pretest dan posttest setelah penerapan aplikasi pembelajaran matematika berbasis gamifikasi seperti Wayground, Wordwall, dan Zep Quiz. Data dianalisis dengan menghitung rata-rata (mean) untuk mengetahui kecenderungan umum hasil belajar siswa, standar deviasi untuk melihat sebaran atau variasi data, serta persentase peningkatan skor rata-rata guna mengetahui sejauh mana perubahan yang terjadi setelah perlakuan. Selain itu, dilakukan pula pengkategorian tingkat motivasi belajar (rendah, sedang, tinggi) serta tingkat hasil belajar siswa berdasarkan interval skor yang telah ditetapkan sebelumnya. Dengan demikian, analisis deskriptif ini memberikan dasar pemahaman awal tentang efektivitas penggunaan aplikasi gamifikasi dalam meningkatkan motivasi dan hasil belajar matematika siswa SMP.

Rumus yang digunakan antara lain:

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{n}$$

dengan:

- $\bar{X}$ = nilai rata-rata
- $\sum X$ = jumlah seluruh skor
- n = jumlah responden

Hasil analisis ini menjadi dasar untuk melihat kecenderungan peningkatan motivasi dan hasil belajar sebelum dilakukan uji inferensial.

4. Uji Prasyarat Analisis (Uji Normalitas)

Sebelum dilakukan uji inferensial, terlebih dahulu dilakukan uji prasyarat untuk memastikan bahwa data memenuhi asumsi dasar statistik parametrik, yaitu uji

normalitas digunakan untuk mengetahui apakah data dari pretest dan posttest berdistribusi normal. Dalam penelitian ini, uji normalitas dilakukan menggunakan uji Kolmogorov-Smirnov atau Shapiro-Wilk, tergantung pada jumlah sampel.

Kriteria pengujian:

- Jika Sig. (p-value) > 0,05, maka data berdistribusi normal.
- Jika Sig. (p-value) $\leq$ 0,05, maka data tidak berdistribusi normal.

Uji normalitas ini penting agar uji statistik selanjutnya (uji-t) dapat dilakukan secara tepat.

5. Analisis Inferensial

Analisis inferensial digunakan untuk menguji hipotesis dan menentukan ada tidaknya perbedaan signifikan antara hasil belajar dan motivasi siswa sebelum dan sesudah menggunakan aplikasi pembelajaran berbasis gamifikasi. Analisis ini terdiri atas uji-t (Paired Sample t-Test) dan perhitungan N-Gain.

a. Uji-t (Paired Sample t-Test)

Uji Paired Sample t-Test digunakan untuk mengetahui ada atau tidaknya perbedaan yang signifikan antara data sebelum dan sesudah perlakuan pada kelompok yang sama. Dalam penelitian ini, uji Paired Sample t-Test digunakan untuk dua tujuan. Pertama, untuk menguji perbedaan skor motivasi belajar siswa sebelum dan sesudah penggunaan aplikasi pembelajaran matematika berbasis gamifikasi. Kedua, untuk menguji perbedaan hasil belajar matematika siswa antara nilai pretest dan posttest.

Rumus dasar uji-t (untuk data berpasangan) adalah:

$$t = \frac{\bar{d}}{S_d / \sqrt{n}}$$

dengan:

- $\bar{d}$ = rata-rata selisih antara pretest dan posttest
- S_d = standar deviasi dari selisih
- n = jumlah sampel

Kriteria pengujian:

- Jika Sig. (p-value) < 0,05, maka terdapat perbedaan signifikan antara hasil pretest dan posttest.
- Jika Sig. (p-value) $\geq$ 0,05, maka tidak terdapat perbedaan signifikan.

b. Perhitungan N-Gain

Perhitungan N-Gain digunakan untuk mengetahui tingkat efektivitas peningkatan hasil belajar matematika siswa setelah mengikuti pembelajaran menggunakan aplikasi pembelajaran matematika berbasis gamifikasi. N-Gain dihitung berdasarkan perbandingan nilai pretest dan posttest. Dalam penelitian ini, N-Gain tidak digunakan untuk mengukur motivasi belajar, karena motivasi belajar dianalisis melalui perbandingan skor angket before dan after menggunakan Paired Sample t-Test.

Rumus yang digunakan adalah:

$$N - Gain = \frac{Posttest - Pretest}{100 - Pretest}$$

Kriteria efektivitas peningkatan hasil belajar pada artikel yang ditulis oleh (Guntara, 2021) :

Table 11. Kriteria Efektivitas Peningkatan Hasil Belajar

Rentang N-Gain	Kategori Efektivitas
$N-Gain \geq 0,70$	Tinggi
$0,30 \leq N-Gain < 0,70$	Sedang
$N-Gain < 0,30$	Rendah

Nilai N-Gain diperoleh dari setiap siswa, kemudian dihitung rata-ratanya untuk menentukan efektivitas keseluruhan pembelajaran berbasis gamifikasi terhadap peningkatan hasil belajar matematika.



