

DIGITAL GAME “ROMATSU” SEBAGAI INOVASI TEKNOLOGI PEMAHAMAN BERHITUNG ANAK INKLUSI BERBASIS PAPAN BILANGAN DIGITAL ROBOTIKA

Abrin Widiyaningrum¹, Saleh Haji²
Universitas Terbuka, UPBJJ Surabaya

E-mail: *widiyaningrumabrin87@gmail.com¹, salehhaji25@gmail.com²

ABSTRAK

Konsep pendidikan inklusif menekankan bahwa Anak Berkebutuhan Khusus (ABK) berhak menempuh pendidikan di sekolah reguler yang berada di sekitar mereka. Pembelajaran diberikan dengan penyesuaian materi, metode, dan fasilitas sehingga mampu memenuhi kebutuhan serta kemampuan individual mereka. Tetapi pada kenyataannya, beberapa ABK sulit menyesuaikan dengan temannya terutama dalam pembelajaran matematika. Hal ini disebabkan karena lambatnya pemahaman (ABK) dan tidak ada media belajar yang cocok yang menunjang kebutuhan mereka. Tujuan penelitian ini agar ABK yang belajar pada pendidikan inklusi dapat menemukan gaya belajar yang cocok dan menarik sehingga bisa memaksimalkan pemahaman serta meningkatkan hasil belajar pada pembelajaran matematika. Pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan melalui tiga teknik utama, yakni observasi, wawancara, serta pelaksanaan eksperimen. Dalam pengujian ini menggunakan metode deskriptif kuantitatif untuk mengetahui tingkat keberfungsian romatsu. Hasil dari percobaan ini yaitu robot dapat bekerja dengan baik sesuai fungsi dan tugas masing – masing sesuai dengan perencanaan yang telah dilakukan. Hasil wawancara yang didapatkan dari 10 responden yaitu sebelum menggunakan media ABK kesulitan mengenal angka dan operasi bilangan, setelah menggunakan media ABK lancar dalam melakukan perhitungan. Subyek kesulitan dalam pelajaran matematika sebanyak 100 % sangat membutuhkan alat peraga, 100 % sangat terbantu dengan adanya romatsu, 100 % dari subyek merasa pemahamannya dalam berhitung meningkat karena lebih mudah dalam mengoperasikan matematika dan lebih mengenal angka. Kesimpulan dari penelitian adalah edukatif game romatsu dapat bekerja dengan baik tanpa ada kesalahan saat uji coba. Romatsu ini mampu menjawab benar atau salah dari jawaban subyek

Kata kunci

Edukatif Game, Robot, Pendidikan Inklusi, Operasi Bilangan

ABSTRACT

The concept of inclusive education emphasizes that children with special needs (CSN) have the right to access education in regular schools within their local environment. Learning in inclusive settings requires adjustments in materials, methods, and facilities to accommodate students' individual needs and abilities. However, in practice, many CSN experience difficulties in adapting to their peers, particularly in mathematics learning. These challenges are mainly caused by slower cognitive processing and the lack of appropriate learning media that support their needs. This study aims to help CSN in inclusive education identify suitable and engaging learning styles to maximize understanding and improve learning outcomes in mathematics. Data collection was conducted through observation, interviews, and experimental implementation. A descriptive quantitative method was employed to assess the functional performance of the Romatsu educational game. The results of the experiment indicate that the robot functioned properly according to its designed roles and tasks. Interview results from ten respondents revealed that before using the media, CSN experienced difficulties in recognizing numbers and performing arithmetic operations, whereas after using the media, they were able to perform calculations fluently. Furthermore, 100% of the subjects required learning aids, 100% felt significantly assisted by Romatsu, and 100% reported improved understanding of arithmetic operations and number recognition. In conclusion, the Romatsu educational game operated effectively without errors during testing and was able to accurately evaluate correct and incorrect responses from the subjects.

Keywords

Educational Game, Robot, Inclusive Education, Arithmetic Operations

1. PENDAHULUAN

Konsep pendidikan inklusif menegaskan bahwa anak berkebutuhan khusus berhak belajar di sekolah reguler bersama teman sebayanya. Proses pendidikannya dilengkapi berbagai dukungan dan penyesuaian agar sesuai dengan kemampuan unik setiap siswa. Model ini dirancang agar setiap anak memperoleh kesempatan belajar yang setara tanpa menghadapi hambatan fisik, sosial, maupun sistemik. Permendiknas Nomor 70 Tahun 2009 menegaskan bahwa siswa dengan perbedaan fisik, emosional, mental, sosial, maupun yang memiliki kemampuan khusus berhak mendapatkan layanan pendidikan yang berkualitas di sekolah reguler. Kebijakan ini menekankan pentingnya penyelenggaraan pendidikan yang menghargai keberagaman, tidak diskriminatif, dan memberikan akses pendidikan yang seluas-luasnya bagi ABK. Meskipun kebijakan pendidikan inklusif di Indonesia sudah kokoh melalui regulasi seperti Permendiknas Nomor 70 Tahun 2009, kesenjangan implementasi dalam pembelajaran matematika masih nyata. Fitriani dan Prahmana (2021) dalam survei literatur menyimpulkan bahwa penelitian tentang pembelajaran matematika bagi Anak Berkebutuhan Khusus (ABK) di Indonesia masih terbatas dan kurang menggunakan media pembelajaran yang inovatif. Hal ini diperparah oleh masalah *diskalkulia*, terutama pada anak ABK tunarungu, yang diidentifikasi oleh Ruslini, Lutfiyah, & Sulisawati (2023) sebagai hambatan signifikan dalam mengenal bilangan. Tanpa dukungan media yang sesuai, pemahaman numerasi dasar cenderung rendah dan menyulitkan proses pembelajaran lanjutan. Implementasi pendidikan inklusif menghadapi tantangan, terutama dalam pembelajaran matematika yang bersifat abstrak dan membutuhkan tahapan berpikir konseptual. Berbagai studi menunjukkan bahwa banyak ABK mengalami hambatan dalam memahami konsep berhitung, pemecahan masalah numerik, serta keterampilan dasar matematika lainnya. Lambatnya proses pemahaman, kurangnya dukungan media pembelajaran yang sesuai, dan strategi pengajaran yang kurang adaptif menjadi faktor yang memperlebar kesenjangan pembelajaran antara ABK dan teman sebaya mereka. Kondisi tersebut mengindikasikan bahwa pembelajaran inklusif membutuhkan inovasi media yang mampu menjembatani kebutuhan belajar yang beragam pada satu kelas yang sama.

Beberapa penelitian telah menunjukkan potensi besar media digital dan game edukasi sebagai solusi. Misalnya, Rachmania & Darwis (2024) melaporkan bahwa manipulatif berbasis aplikasi dapat meningkatkan pemahaman konsep matematika pada siswa tunarungu. Begitu pula dengan perancangan game edukasi pengenalan angka oleh Pradana, Kasma, & Jumarniati (2025) untuk anak tunagrahita, yang menunjukkan kelayakan penggunaan game berbasis Unity di kelas SLB. Selain itu, Affan et al. (2025) mengembangkan game operasi bilangan untuk siswa tunarungu, yang terbukti memicu motivasi belajar lebih tinggi. Yussynta Dewineww et al. (2024) juga menegaskan bahwa game edukasi matematika dapat menjadi sarana efektif dalam pembelajaran ABK karena sifatnya yang interaktif, visual, dan menyenangkan. Tak kalah penting, integrasi robotika edukatif dalam pendidikan inklusif telah mendapat perhatian sebagai pendekatan berbasis kekuatan (*strengths-based*) bagi siswa dengan autisme. Scoping review tahun 2023 menyoroti bahwa robotika memungkinkan siswa dengan autisme untuk berpartisipasi dengan memanfaatkan ketertarikan unik mereka. Berdasarkan kondisi tersebut, diperlukan sebuah media pembelajaran inovatif yang mampu mengombinasikan berbagai pendekatan teknologi dalam satu wadah yang menarik dan fungsional. Penelitian ini mengusulkan pengembangan Digital Game "ROMATSU" sebuah inovasi media pembelajaran berhitung berbasis *papan bilangan digital* dan *robotika* yang

dirancang khusus untuk mendukung pemahaman numerasi dasar pada anak inklusi. Media ini diharapkan tidak hanya meningkatkan pemahaman konsep berhitung, tetapi juga menciptakan pengalaman belajar yang menyenangkan, adaptif, dan sesuai dengan karakteristik belajar ABK.

Oleh karena itu, penelitian ini memiliki urgensi strategis dalam upaya memperkuat praktik pendidikan inklusif di sekolah dasar. Pengembangan ROMATSU diharapkan dapat memberikan kontribusi nyata baik secara teoretis, melalui penguatan literatur tentang teknologi pembelajaran bagi ABK, maupun secara praktis, sebagai alternatif penggunaan media pembelajaran yang baru dan kreatif dapat diimplementasikan guru untuk memperkaya pengalaman belajar siswa. matematika di kelas inklusi. Inovasi ini diharapkan mampu menjawab gap antara kebijakan dan praktik pembelajaran di lapangan, serta menjadi langkah awal menuju implementasi pendidikan inklusif yang lebih efektif, humanis, dan relevan dengan kebutuhan peserta didik.

Berdasarkan latar belakang di atas dapat dirumuskan masalah sebagai berikut : 1) Bagaimana cara membuat digital game "ROMATSU" sebagai inovasi teknologi pemahaman berhitung anak inklusi (ABK) berbasis papan bilangan digital dan robotika? 2) Bagaimana cara menerapkan digital game "ROMATSU" sebagai inovasi teknologi pemahaman berhitung anak inklusi (ABK) berbasis papan bilangan digital dan robotika? 3) Apakah digital game "ROMATSU" sebagai inovasi teknologi pemahaman berhitung anak inklusi (ABK) berbasis papan bilangan digital dan robotika dapat bekerja efektif dan efisien? 4) Bagaimana pengaruh digital game "ROMATSU" sebagai inovasi teknologi pemahaman berhitung anak inklusi (ABK) berbasis papan bilangan digital dan robotika?

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut: 1) Untuk mempelajari cara pembuatan digital game "ROMATSU" sebagai inovasi teknologi pemahaman berhitung anak inklusi (ABK) berbasis papan bilangan digital dan robotika. 2) Untuk menganalisis penerapan digital game "ROMATSU" sebagai inovasi teknologi pemahaman berhitung anak inklusi (ABK) berbasis papan bilangan digital dan robotika 3) Untuk mengevaluasi keefektifan digital game "ROMATSU" sebagai inovasi teknologi pemahaman berhitung anak inklusi (ABK) berbasis papan bilangan digital dan robotika. 4) Untuk menganalisis pengaruh digital game "ROMATSU" sebagai inovasi teknologi pemahaman berhitung anak inklusi (ABK) berbasis papan bilangan digital dan robotika terhadap kemampuan berhitung anak ABK.

Adapun manfaat penelitian ini adalah sebagai berikut : 1) Menambah wawasan dan ilmu pengetahuan di bidang matematika dan teknologi. 2) Dapat membuat media pembelajaran yang dapat membantu anak berkebutuhan khusus untuk mengenal angka. 3) Mempermudah anak berkebutuhan khusus menyelesaikan permasalahan matematika. 4) Membuat media pembelajaran yang menyenangkan khususnya untuk berkebutuhan khusus terutama pada pendidikan inklusi. 5) Menyediakan media ajar matematika untuk ABK agar bisa menyelesaikan operasi dasar matematika. 6) Dapat meningkatkan minat belajar. 7) Dapat meningkatkan pemahaman berhitung yang lebih baik. 8) Dapat mengembangkan keterampilan teknologi. 9) Dapat meningkatkan kemandirian melalui Romatsu.

2. METODE PENELITIAN

Lokasi tempat penelitian dilakukan di SMPN 1 JETIS PONOROGO dan pembuatan alat dilakukan di sekolah SMPN 1 JETIS PONOROGO dengan alasan untuk mempermudah dalam melakukan konsultasi dengan guru pembimbing, serta pembuatan rancang bangun dan pengujian. Penelitian dimulai Bulan Maret 2025 sampai dengan bulan

oktober 2025

Adapun Alat dan bahan yang digunakan pada digital game “ROMATSU” sebagai inovasi teknologi pemahaman berhitung anak inklusi (ABK) berbasis papan bilangan digital dan robotika adalah sebagai berikut :

Tabel 1. Alat dan bahan yang digunakan

No	Alat dan Bahan Yang digunakan	Jumlah
1.	Akrilik	1
2.	Dadu Angka	1
3.	Arduino uno	1
4.	Push button	1
5.	Box Hitam	1
6.	LCD 16 x 2	1
7.	Motor DC	1
8.	Speaker	1

Model penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah model ADDIE yang terdiri dari lima tahap yaitu:

a. Analysis

Tahap ini difokuskan pada pelaksanaan analisis kebutuhan (need assessment), identifikasi permasalahan yang muncul, serta analisis tugas (task analysis) yang harus dilakukan dalam pengembangan media pembelajaran. Melalui proses ini, dihasilkan informasi mengenai karakteristik peserta didik berkebutuhan khusus (ABK), temuan terkait kesenjangan yang ada di lapangan, rincian kebutuhan yang harus dipenuhi, dan uraian tugas yang disesuaikan dengan kebutuhan tersebut. Kegiatan yang dilakukan pada tahap analisis meliputi penelusuran profil serta karakteristik ABK untuk memahami kondisi awal peserta didik, diikuti dengan pengkajian kebutuhan belajar mereka dalam pembelajaran. Selanjutnya, disusun peta konsep sebagai dasar penyusunan penelitian awal yang kemudian dikembangkan menjadi flow chart sebagai panduan dalam proses produksi media. Pada tahap ini juga dilakukan penentuan jenis media pembelajaran yang akan dikembangkan, sekaligus mengidentifikasi hambatan atau potensi kendala dalam penggunaannya. Selain itu, disiapkan instrumen asesmen guna mengukur ketercapaian kompetensi dan akurasi subjek dalam memanfaatkan media yang dirancang. Analisis mengenai perbedaan hasil belajar antara kondisi dengan penggunaan media dan tanpa penggunaan media juga dilakukan untuk memperkuat dasar pengembangan media pembelajaran tersebut.

b. Design

Tahap ini sering disebut sebagai proses penyusunan rancangan atau *blueprint*. Pada tahap perancangan ini terdapat sejumlah langkah yang harus dilaksanakan sebagai acuan pengembangan yaitu : a) Merumuskan kesulitan dari ABK dalam pembelajaran operasi bilangan. b) Menentukan media yang tepat untuk mengatasi kesulitan ABK dalam pembelajaran operasi bilangan. c) Menentukan alat dan bahan yang digunakan dalam membuat media ajar untuk ABK. d) Menentukan desain dari media ajar yang cocok dengan ABK.

c. Development

Pengembangan adalah proses mewujudkan desain menjadi kenyataan dalam kegiatan pembelajaran. Pada tahap ini dapat dikembangkan sebuah Digital Game “ROMATSU” Sebagai Inovasi Teknologi Pemahaman Berhitung Anak Inklusi (ABK) Berbasis Papan Bilangan Digital dan Robotika. Hal pertama yang harus dilakukan dalam pengembangan produk adalah menganalisis pengguna digital game romatsu dan hal-hal

apa yang dapat dilakukan pengguna dalam romatsu. Pengguna sistem adalah guru, peserta didik dengan kategori ABK *slow Learner*. Karena media yang dikembangkan adalah sebuah robotika yang mengusung permainan romatsu dilengkapi *automatic correction* serta papan bilangan untuk mempermudah subyek dalam menghitung, mengoperasikan bilangan dan mengenal angka, maka semua yang terlibat dalam pembelajaran dapat menggunakannya agar pembelajaran lebih mudah dipahami dan lebih menarik.

d. *Implementation*

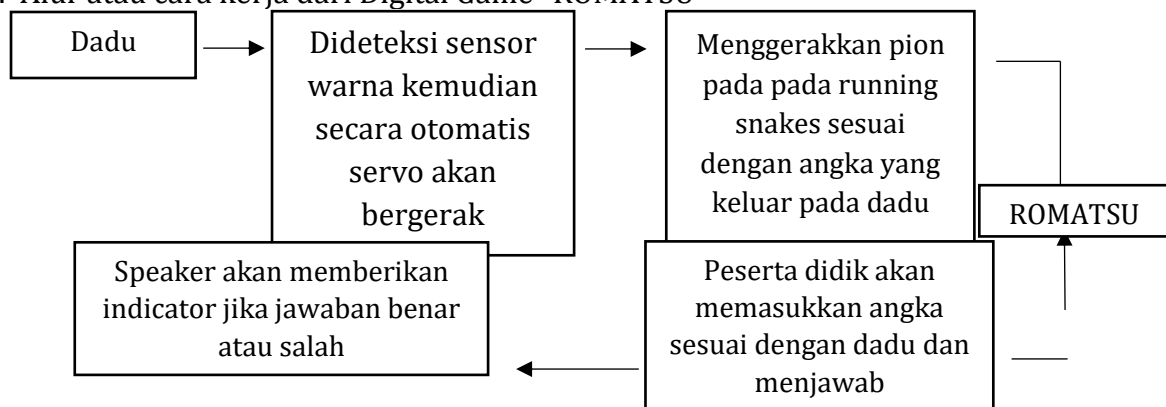
Implementasi adalah langkah nyata untuk menerapkan pengembangan Digital Game “ROMATSU” Sebagai Inovasi Teknologi Pemahaman Berhitung Anak Inklusi (ABK) Berbasis Pada tahap ini, media pembelajaran berupa Papan Bilangan Digital dan Robotika telah selesai dikembangkan sesuai dengan tujuan serta fungsinya sehingga siap untuk digunakan dalam proses pembelajaran. Implementasi dilakukan melalui uji coba langsung di kelas untuk melihat bagaimana media tersebut bekerja dalam situasi nyata. Data yang diperoleh dari pelaksanaan uji coba tersebut kemudian menjadi acuan dalam pelaksanaan tahap evaluasi selanjutnya.

e. *Evaluation* (evaluasi).

Sumber data yang digunakan adalah anak berkebutuhan khusus (ABK) yang bersekolah di SMPN 1 JETIS PONOROGO terutama yang kesulitan dalam matematika yang berjumlah 20 orang. Penelitian kolaboratif melibatkan beberapa pihak yaitu guru, tenaga ahli dan kepala sekolah secara serentak dengan tujuan untuk meningkatkan praktek pembelajaran. Dalam penelitian ini menggunakan data sekunder dari studi literatur antara lain tesis, jurnal ilmiah, skripsi dan informasi pendukung yang berasal dari internet.

Adapun konsep pembuatan Digital Game “ROMATSU” adalah sebagai berikut:

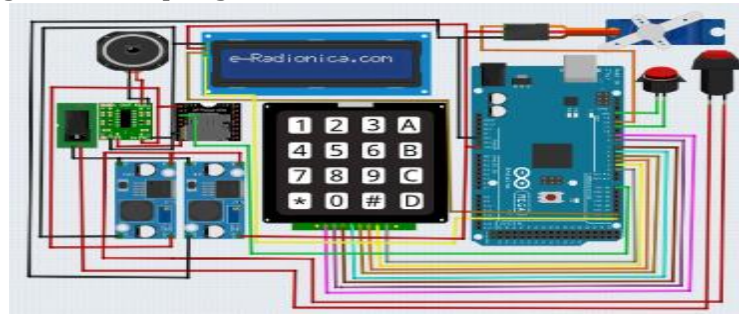
a. Alur atau cara kerja dari Digital Game “ROMATSU”



Gambar 1. Alur cara kerja ROMATSU

Berdasarkan alur di atas menjelaskan cara kerja dari Digital Game “ROMATSU” dadu dimasukkan pada kotak pengocok, ketika dadu mendeteksi sensor warna maka secara otomatis robot pengocok dadu akan bekerja dan mengeluarkan dadu secara otomatis, ketika dadu dikeluarkan oleh robot maka siswa akan mempraktekkan operasi bilangan yang muncul pada dadu. Papan bilangan bekerja apabila jari menyentuh sensor touch pada papan bilangan, setiap sensor touch tersentuh maka lampu led dan buzzer akan bekerja hal ini menunjukkan papan bilangan dapat bekerja dengan baik. Hasil jawaban siswa akan dikoreksi oleh robot benar atau salah yang akan diperjelas oleh speaker yang terpasang pada robot.

b. Wiring diagram robot pengocok dadu

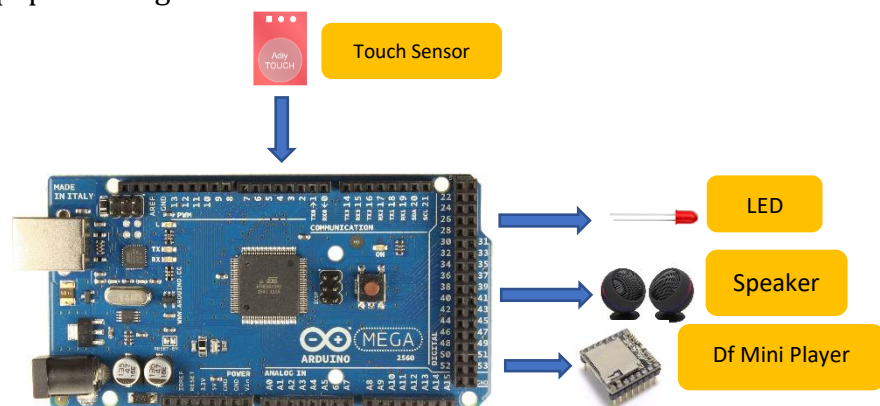


Gambar 2. Skema rangkaian alat

Keterangan :

digital game “ROMATSU” sebagai inovasi teknologi pemahaman berhitung anak inklusi (ABK) berbasis papan bilangan digital dan robotika dirancang untuk memudahkan para anak inklusi untuk mempelajari matematika terutama operasi bilangan. Robot ini dilengkapi dengan dadu sebagai bantuan untuk mengenal angka. Robot ini akan memutar dadu dan menjatuhkannya secara otomatis dan siswa akan menggerakkan pion pada papan bilangan menyesuaikan dadu yang keluar setelah itu siswa menulis pada alat, dan alat mampu untuk menjawab apakah jawaban mereka benar atau salah.

c. Skema diagram papan bilangan

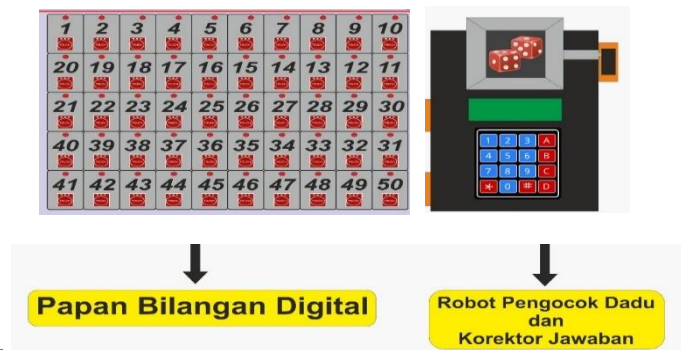


Gambar 3. Gambar konsep rangkaian papan bilangan digital

Skema diatas adalah konsep dari rangkaian papan bilangan digital, sensor yang digunakan adalah sensor sentuh dengan type TTP 223, sensor bekerja apabila pada bagian touch tersentuh oleh jari, untuk kebutuhan yang digunakan membuat papan bilangan digital sebanyak 50 biji sensor touch TTP 223 dan 50 lampu LED warna merah, untuk kebutuhan speaker dan Df Mini player masing-masing cukup menggunakan 1 biji.

d. Desain Digital Game “ROMATSU”

Berikut adalah gambar desain dari Digital Game “Romatsu” Sebagai Inovasi Teknologi Pemahaman Berhitung Anak Inklusi (ABK) Berbasis Papan Bilangan Digital Dan Robotika.



Gambar 4. Gambar Desain Digital Game "ROMATSU"

Dalam penelitian ini, teknik pengumpulan data dilakukan melalui eksperimen, observasi, wawancara, dan dokumentasi. Keempat teknik tersebut dipilih untuk memperoleh data yang dapat menjawab permasalahan penelitian secara komprehensif. Eksperimen digunakan untuk mengumpulkan informasi selama proses perlakuan berlangsung, sehingga peneliti dapat mengetahui efektivitas media yang dikembangkan ketika diterapkan dalam pembelajaran. Observasi dilaksanakan dengan melakukan pengamatan langsung di lokasi penelitian guna mendapatkan data nyata mengenai perilaku dan aktivitas peserta didik dalam proses belajar. Wawancara dilakukan sebagai bentuk interaksi dan komunikasi antara peneliti dengan responden untuk menggali informasi lebih mendalam mengenai pengalaman, pendapat, serta kondisi yang dirasakan selama pembelajaran berlangsung. Selain itu, teknik dokumentasi juga dimanfaatkan untuk mengumpulkan data melalui berbagai sumber tertulis seperti buku, arsip, laporan, maupun gambar yang relevan, sebagaimana dijelaskan Sugiyono (2015: 329). Data yang diperoleh dari berbagai sumber tersebut kemudian dianalisis menggunakan pendekatan kualitatif. Tahap awal analisis dilakukan melalui pengumpulan data terkait penggunaan media pembelajaran digital game "ROMATSU" sebagai inovasi teknologi untuk meningkatkan pemahaman berhitung anak berkebutuhan khusus (ABK) berbasis papan bilangan digital dan robotika. Data yang terkumpul mencakup aktivitas peserta didik selama pembelajaran, faktor pendukung keberhasilan, serta kendala yang ditemui. Selanjutnya dilakukan reduksi data, yaitu proses menyaring, merangkum, dan memfokuskan data pada informasi yang dianggap penting dan relevan dengan tujuan penelitian. Informasi yang tidak diperlukan disisihkan agar analisis menjadi lebih terarah. Setelah data direduksi, peneliti menyajikannya dalam bentuk uraian naratif deskriptif sehingga gambaran hasil penelitian mudah dipahami dan dapat diinterpretasikan dengan baik. Tahapan-tahapan tersebut memastikan bahwa analisis dilakukan secara sistematis dan hasil yang diperoleh dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah. Penyajian data mendeskripsikan tentang penggunaan media pembelajaran digital game "ROMATSU" sebagai inovasi teknologi pemahaman berhitung anak inklusi (ABK) berbasis papan bilangan digital dan robotika serta aktifitas yang dilakukan peserta didik beserta faktor pendukung, penghambat, kesulitan pada saat proses pembelajaran berlangsung. Selanjutnya data disajikan dalam bentuk narasi. d) Kesimpulan. Tahap ini peneliti menarik kesimpulan dari data yang diperoleh. Kesimpulan merupakan jawaban dari rumusan masalah yang dikaji dalam penelitian ini.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bagian pembahasan ini peneliti berupaya untuk memastikan apakah tujuan pengembangan media ini telah terpenuhi, diperlukan proses pengujian dan analisis terhadap

produk yang telah selesai dibuat. Evaluasi menjadi bagian yang tidak dapat dipisahkan dalam tahap ini karena melalui evaluasi dapat diidentifikasi aspek-aspek yang perlu diperbaiki, sehingga pengembangan selanjutnya dapat dilakukan ke arah yang lebih optimal dan sesuai dengan kebutuhan. Adapun cara pembuatan digital game “ROMATSU” sebagai inovasi teknologi pemahaman berhitung anak inklusi (ABK) berbasis papan bilangan digital dan robotika melalui beberapa proses yaitu :

3. 1 Hasil analisis penerapan digital game “ROMATSU” sebagai inovasi teknologi pemahaman berhitung anak inklusi (ABK) berbasis papan bilangan digital dan robotika.

Hasil dari penelitian bidang Ilmu Pengetahuan Teknik dan Rekayasa adalah sebuah produk, produk yang dihasilkan adalah sebuah inovasi teknologi yang dipergunakan untuk membantu pemahaman berhitung pada anak inklusi yang dikemas dengan metode permainan berupa robot. Hal ini diharapkan dengan menggunakan permainan robotika anak-anak inklusi akan lebih bersemangat dalam belajar khususnya dalam hal berhitung. Robot didesain mudah pengoperasiannya, menghasilkan suara, gerakan yang terintegrasi dengan sensor, actuator dan kontroler. Inovasi teknologi ini kami beri nama: Digital Game “*Romatsu*” Sebagai Inovasi Teknologi Pemahaman Berhitung Anak Inklusi (ABK) Berbasis Papan Bilangan Digital dan Robotika.

Pengukuran dan pengujian bertujuan untuk mengetahui apakah inovasi *Romatsu* ini sudah sesuai dengan perancangan dan perbandingan dengan hasil perhitungan apa belum. Berikut adalah data hasil percobaan Digital Game “*Romatsu*” Sebagai Inovasi Teknologi Pemahaman Berhitung Anak Inklusi (ABK) Berbasis Papan Bilangan Digital dan Robotika.

Tabel 2. Hasil Percobaan inovasi *Romatsu*
(pengujian pada rangkaian *hardware Romatsu*)

No	Bagian yang diuji	Kondisi	Hasil pengamatan
1	Power Suplay	Baik	Power suplay yang digunakan adalah menggunakan baterai Lipo dengan kapasitas 12 volt DC 2200 mAh. Untuk mensuplay sistem elektronik pada inovasi <i>Romatsu</i> tegangan yang dibutuhkan adalah 5volt DC, maka dibutuhkan DC to DC <i>stepdown</i> untuk menurunkan tegangan 12 volt DC ke 5 volt DC, hasil pengukuran pada volt meter menunjukkan tegangan 5 volt DC sehingga keseluruhan rangkaian bekerja dengan baik dan aman.
2	Sensor sentuh	Baik	Sensor sentuh yang digunakan menggunakan TTP223, sensor jenis ini menggunakan 3 pin yang terdiri dari 2 pin sebagai sumber tegangan dan 1 pin sebagai I/O, sensor bekerja pada tegangan 5 volt dc, hasil uji coba sensor adalah ketika sensor mendapatkan sentuhan maka I/O mengeluarkan tegangan sebesar 4,67 volt DC dan apabila sensor tidak mendapatkan sentuhan maka tegangan sebesar 0 volt

			DC, dari perbandingan tegangan tersebut maka mikrokontroler dapat membaca data sensor dengan baik.
3	Program kalkulator	Baik	Program kalkulator berfungsi untuk melakukan pengecekan secara digital dari hasil perhitungan pada papan bilangan, hal ini dilakukan dengan tujuan agar anak berkebutuhan khusus dapat dengan mudah mengetahui jawaban yang telah mereka hitung pada papan bilangan. Dari hasil pengamatan program kalkulator dapat bekerja dengan baik semua data yang dimasukkan melalui <i>keypad</i> dapat dibaca oleh mikrokontroler, mikrokontroler mengolah data dengan baik sesuai dengan algoritma pemrograman yang telah direncanakan. Kelipatan angka yang dimasukkan atau diinputkan melalui keypad dapat ditingkatkan dengan cara memasukkan koding ulang pada mikrokontroler menggunakan <i>software</i> Arduino.
4	Tampilan LCD	Baik	Tampilan LCD berfungsi untuk mengetahui data yang dimasukkan melalui keypad selain itu juga berfungsi untuk informasi dari kinerja robot. Hasil pengamatan karakter yang tampil pada LCD sesuai dengan perencanaan, data angka yang tampil dapat terlihat dengan jelas.
5	Motor Servo	Baik	Motor servo berfungsi untuk mengaduk dadu, motor servo yang digunakan adalah jenis servo 180 ⁰ type MG996 tegangan kerja motor servo ini adalah 5 volt DC, hasil pengamatan motor servo dapat bekerja dengan baik, mampu mengaduk dadu dengan sempurna, tegangan yang digunakan untuk mensuplay motor servo adalah 5 volt DC.
6	Audio (df mini player)	Baik	Audio berfungsi untuk memberikan informasi, data angka yang terbaca pada papan bilangan sesuai dengan angka yang tersentuh oleh jari, selain itu berfungsi untuk memberikan suara motivasi yang keluar dari robot setelah anak berkebutuhan khusus (ABK) mengoreksi jawabannya benar atau

salah. Memory yang tertanam pada df mini player dapat membaca file MP3 dengan baik dan terbaca oleh mikrokontroler dengan sempurna.

Berdasarkan tabel 2 didapatkan hasil bahwa alat dapat bekerja dengan baik sesuai fungsi dan tugas masing – masing sesuai dengan perencanaan yang telah dilakukan. Power suplay dapat bekerja, sensor sentuh dapat menunjukkan angka yang sedang dilewati, program kalkulator dapat bekerja dengan baik sebagai *autocorrector*. Dinamo dapat menggerakkan wadah dadu selama 2 detik dan mengeluarkan dadu secara otomatis. Keypad dapat melakukan inputan kemudian diolah oleh Arduino mega dan ditampilkan pada LCD dan speaker.

3.2 Analisis pengaruh digital game “ROMATSU” sebagai inovasi teknologi pemahaman berhitung anak inklusi (ABK) berbasis papan bilangan digital dan robotika terhadap kemampuan berhitung anak ABK.

Produk yang berkualitas dan teruji keberhasilannya tentu diperlukan percobaan alat dan uji coba langsung pada anak inklusi (ABK), berikut adalah data percobaan alat dan uji coba langsung pada anak inklusi (ABK):

Pengujian ini juga menggunakan metode eksperimen kuantitatif untuk menguji keberfungsian rangkaian. Pengujian dilakukan secara langsung di SMP Negeri 1 Jetis Ponorogo dengan 20 subyek. Adapun hasil keberfungsian secara teoritis adalah sebagai berikut :

Tabel 3. Data Percobaan

No	Subyek	Sebelum	Sesudah
		Menggunakan Alat	
1.	Subyek 1	Sulit diperhitungan penjumlahan	Bisa melakukan operasi bilangan
2.	Subyek 2	Sulit mengenali angka	Mudah menghafal angka
3.	Subyek 3	Sulit diperhitungan pengurangan	Bisa melakukan operasi bilangan
4.	Subyek 4	Sulit mengenali angka	Mudah menghafal angka
5.	Subyek 5	Sulit mengenali angka	Mudah menghafal angka
6.	Subyek 6	Sulit perhitungan penjumlahan	Bisa melakukan operasi bilangan
7.	Subyek 7	Sulit perhitungan penjumlahan	Bisa melakukan operasi bilangan
8.	Subyek 8	Sulit perhitungan penjumlahan	Bisa melakukan operasi bilangan
9.	Subyek 9	Sulit operasi bilangan	Bisa melakukan operasi bilangan
10.	Subyek 10	Sulit operasi bilangan	Bisa melakukan operasi bilangan
11.	Subyek 11	Sulit mengenali angka	Mudah menghafal angka
12.	Subyek 12	Sulit mengenali angka	Mudah menghafal angka
13.	Subyek 13	Sulit operasi bilangan	Bisa melakukan operasi bilangan
14.	Subyek 14	Sulit operasi bilangan	Bisa melakukan operasi bilangan

15.	Subyek 15	Sulit operasi bilangan	Bisa melakukan operasi bilangan
16.	Subyek 16	Sulit mengenali angka	Mudah menghafal angka
17.	Subyek 17	Sulit mengenali angka	Mudah menghafal angka
18.	Subyek 18	Sulit mengenali angka	Mudah menghafal angka
19.	Subyek 19	Sulit operasi bilangan	Bisa melakukan operasi bilangan
20.	Subyek 20	Sulit operasi bilangan	Bisa melakukan operasi bilangan

Berdasarkan data diatas didapatkan 20 subyek ABK yang kesulitan pada bidang matematika, terutama angka dan bilangan. Sebelum menggunakan media anak kesulitan mengenal angka dan operasi bilangan, setelah menggunakan media anak lancar dalam melakukan perhitungan. Karena pada media ini dilengkapi papan angka dan robot yang mampu mengkoreksi pekerjaan peserta didik. Dengan alat ini anak merasa senang untuk belajar matematika sehingga kemampuan mengenal dan menghafal angka meningkat. Dengan penggunaan elemen-elemen permainan, "Romatsu" membuat pembelajaran matematika menjadi lebih menarik dan menyenangkan bagi ABK. Mereka dapat belajar dan berlatih konsep-konsep matematika dasar dengan cara yang lebih visual dan interaktif. Dengan mengintegrasikan teknologi digital dan robotika, ABK memiliki kesempatan untuk mengembangkan keterampilan teknologi yang mungkin sangat diperlukan dunia yang semakin terdigitalisasi. ABK diajak untuk berpikir mandiri, memecahkan masalah, dan mengatasi tantangan matematika. Ini dapat membantu mereka mengembangkan kemandirian dalam pembelajaran.

3.3 Analisis keefektifan digital game "ROMATSU" sebagai inovasi teknologi pemahaman berhitung anak inklusi (ABK) berbasis papan bilangan digital dan robotika.

Keefektifan digital game "ROMATSU" melalui wawancara subyek. Wawancara adalah suatu percakapan dengan maksud tertentu. Berikut ini diagram yang menunjukkan persentase responden pada kuesioner tanggapan masyarakat mengenai game "ROMATSU" sebagai inovasi teknologi pemahaman berhitung anak inklusi (ABK) berbasis papan bilangan digital dan robotika yang telah penulis lakukan :



Dari diagram tersebut didapatkan bahwa 100% subyek kesulitan dalam pelajaran matematika, 100% subyek sangat membutuhkan alat peraga dalam matematika, 100%, subyek sangat terbantu dengan adanya ROMATSU, 95 % dari subyek merasa pemahamannya dalam berhitung meningkat dan 5% subyek sangat meningkat

kemampuannya dalam matematika, 100% subyek merasa ROMATSU sangat efektif karena lebih mudah dalam mengoperasikan matematika dan lebih mengenal angka.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan percobaan yang kami lakukan didapatkan kesimpulan sebagai berikut :

- a. Pembuatan digital game "ROMATSU" sebagai inovasi teknologi pemahaman berhitung anak inklusi (ABK) berbasis papan bilangan digital dan robotika, dengan cara membuat sistem mekanik untuk mengeluarkan dadu secara otomatis menggunakan sensor warna, inputnya berupa keypad kemudian diproses pada Arduino mega dan outputnya berupa lcd dan suara. Dadu akan berputar dengan bantuan motor servo setelah 5 detik dadu akan dikeluarkan secara otomatis, pion akan berjalan sesuai operasi yang ditunjukkan dadu kemudian subyek akan memasukkan angka pada robot sesuai pion dan jawabannya akan dikoreksi oleh robot. Robot akan menjawab benar atau salah dari jawaban subyek.
- b. Penerapan digital game "ROMATSU" sebagai inovasi teknologi pemahaman berhitung anak inklusi (ABK) berbasis papan bilangan digital dan robotika, dengan menyisipkan pembelajaran berhitung sambil bermain. Anak anak bisa menggunakan media ini saat mengenal angka dan memahami operasi bilangan.
- c. Digital game "ROMATSU" sebagai inovasi teknologi pemahaman berhitung anak inklusi (ABK) berbasis papan bilangan digital dan robotika dapat bekerja efektif dan efisien, karena dengan menggunakan alat ini anak bisa lebih mengenal angka dan meningkatkan pemahaman dalam operasi bilangan dengan media yang menarik.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Ari Pradana, A., Kasma, S., & Jumarniati. (2025). *Perancangan Game Edukasi Pengenalan Angka untuk Anak Berkebutuhan Khusus (ABK) Tunagrahita di Sekolah Luar Biasa Negeri 1 Palopo*. Arus Jurnal Sosial dan Humaniora, 5(2), 3238–3247.
<https://doi.org/10.57250/ajsh.v5i2.1626>
- Ediyanto, E., Zulkipli, Z., Sunandar, A., Subanji, S., Wahat, N. W. A., & Iliško, D. (2023). *Mathematics learning for students with special needs*. Pegem Journal of Education and Instruction, 13(4), 93–99. <https://doi.org/10.47750/pegegog.13.04.11>
- Fitriani, R., & Prahmana, R. C. I. (2021). *Penelitian implementasi pembelajaran matematika bagi anak berkebutuhan khusus di Indonesia*. AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika, 10(3), 1293–1307.
<https://doi.org/10.24127/ajpm.v10i3.3968>
- Garnida, Dadang. 2015. *Pengantar Pendidikan Inklusif*. Bandung: PT Refika Aditama.
- Gregoria Ariyanti, A. E. R. M. S., & Wicaksono, D. A. (2021). *Pendampingan Belajar Matematika Bagi Anak Berkebutuhan Khusus di SLB Bhakti Luhur Kota Madiun*. Jurnal Abdimas BSI: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat, 4(2).
- Ilahi, Mohammad Taqdir. 2016. *Pendidikan Inklusif Konsep dan Aplikasi*, cet-III. (Jogjakarta:Ar-Ruzz Media).
- Khandaqji, F., Ashqar, H. I., & Atawnih, A. (2025). *Enhancing Mathematics Learning for Hard-of-Hearing Students Through Real-Time Palestinian Sign Language Recognition: A New Dataset*. arXiv.
- Moleong, Lexy J. 2012. *Metodologi Penelitian Kualitatif*. Bandung: Remaja Rosdakarya
- Mulyono, Abdurrahman. 2003. *Pendidikan Bagi Anak Berkesulitan Belajar*. Jakarta: Rineka Cipta

- Nikmah, N. L., Widoyoko, S. E. P., & Ratnaningsih, A. (2024). *Pengembangan Media Papan Perkalian 3D Berbasis Gamifikasi pada Materi Perkalian Kelas II Sekolah Dasar*. Pendas: Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar. <https://doi.org/10.23969/jp.v10i3.29395>
- Nur Melini Ani. (2023). *Pengembangan Bahan Ajar Digital untuk Meningkatkan Hasil Belajar bagi Penderita Disleksia dan Diskalkulia*. Skripsi, Universitas Pendidikan Indonesia. UPI Repository.
- Permendiknas No. 70 Tahun 2009 tentang Pendidikan Inklusif. Direktorat Jendral Pendidikan Dasar. (Online), (<http://dikdas.kemdiknas.go.id>).
- Prasetyo, Fauzan. 2021. *Pengembangan Sekolah Inklusi dengan Pemanfaatan Media Visual Scratch dan Alat Peraga Manipulatif* Skripsi tidak diterbitkan. Pamekasan: Universitas Madura.
- Putri, Handayani Kumalasari. 2016. *Studi Kasus Pelaksanaan Pembelajaran Matematika Bagi Anak Tunarungu di Sekolah Inklusi SD Negeri 1 Jambidan Bantul Yogyakarta*. Skripsi tidak diterbitkan. Yogyakarta: FITK UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
- Rachmania, R., & Darwis, W. (2024). *Kontribusi Manipulatif Berbasis Aplikasi terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep Matematika Siswa Anak Berkebutuhan Khusus (ABK) Tunarungu*. Jurnal Pendidikan Matematika dan Sains, 9(2). <https://doi.org/10.21831/jpms.v9i2.35131>
- Ramadhan, M. 2013. *Ayo Belajar Mandiri Pendidikan Keterampilan dan Kecakapan Hidup untuk Anak Berkebutuhan Khusus*. Jogjakarta: Javalitera.
- Ruslini, K. F., Lutfiyah, L., & Sulisawati, D. N. (2023). *Identifikasi Diskalkulia pada Anak Berkebutuhan Khusus Tunarungu dalam Mengenal Bilangan*. Jurnal Pendidikan Matematika (JPM), 9(2), 143–153. <https://doi.org/10.33474/jpm.v9i2.20061>