**Strategi Pengembangan Kurikulum Berbasis RnD untuk Meningkatkan Kompetensi Abad 21 pada Siswa Sekolah Menengah**

Nadya Gustiana1, Charin Miranda2, Firdaus Annas3

1, 2, 3 Universitas Islam Negeri Sjech M. Djamil Djambek Bukittinggi, Indonesia

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Informasi Artikel** |  | **ABSTRAK** |
| *Sejarah Artikel:*  *Submit* : 18 Februari 2024  Direvisi : 20 Maret 2024  Diterima : 27 Mei 2024  Diterbitkan : 30 Juni 2024 | Pendidikan di abad 21 menuntut adanya perubahan dalam pendekatan kurikulum untuk mempersiapkan siswa menghadapi tantangan global yang semakin kompleks. Salah satu cara untuk mewujudkan hal ini adalah dengan mengembangkan kurikulum berbasis R&D (Research and Development) yang dapat meningkatkan kompetensi siswa dalam berbagai aspek, seperti keterampilan berpikir kritis, kolaborasi, komunikasi, dan kreativitas. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi strategi pengembangan kurikulum berbasis R&D yang dapat meningkatkan kompetensi abad 21 pada siswa sekolah menengah. Melalui pendekatan kualitatif, penelitian ini mengumpulkan data dari berbagai studi literatur, serta wawancara dengan pendidik dan ahli pendidikan untuk mendapatkan pemahaman yang lebih mendalam mengenai implementasi kurikulum berbasis R&D di tingkat sekolah menengah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengembangan kurikulum berbasis R&D yang mengintegrasikan teknologi, pendekatan pembelajaran berbasis proyek, serta pengembangan keterampilan abad 21 sangat efektif dalam meningkatkan kompetensi siswa. Selain itu, kolaborasi antara sekolah, guru, dan pihak industri juga menjadi faktor penting dalam pengembangan kurikulum ini. Penelitian ini memberikan rekomendasi untuk para pendidik dan pengambil kebijakan dalam merancang dan mengimplementasikan kurikulum yang relevan dengan kebutuhan siswa di abad 21.  ***Abstract***  https://licensebuttons.net/l/by-sa/3.0/88x31.png*Education in the 21st century demands changes in curriculum approaches to prepare students for increasingly complex global challenges. One way to achieve this is by developing a Research and Development (R&D)-based curriculum that enhances students' competencies in various aspects, such as critical thinking, collaboration, communication, and creativity. This study aims to identify R&D-based curriculum development strategies that can improve 21st-century competencies in secondary school students. Using a qualitative approach, this research gathers data from various literature studies, as well as interviews with educators and education experts to gain a deeper understanding of the implementation of R&D-based curricula at the secondary school level. The results show that R&D-based curriculum development that integrates technology, project-based learning approaches, and the development of 21st-century skills is highly effective in enhancing students' competencies. Additionally, collaboration between schools, teachers, and industry stakeholders is also an important factor in the development of this curriculum. This study provides recommendations for educators and policymakers in designing and implementing curricula that meet the needs of students in the 21st century.*  This is an open access article under the CC–BY-SA license |
| **Kata Kunci** |
| Pengembangan Kurikulum, Kompetensi Abad 21, Keterampilan Kritikal |
| **Correspondence** |
| E-mail: [nadyagustiana19@gmail.com](mailto:nadyagustiana19@gmail.com)\* |

# Pendahuluan

Perubahan yang cepat dalam dunia pendidikan tidak terlepas dari dampak globalisasi dan perkembangan teknologi. Di era digital saat ini, informasi dan komunikasi berkembang dengan pesat, memberikan dampak besar pada berbagai aspek kehidupan, termasuk pendidikan. Sistem pendidikan yang dulu terstruktur secara konvensional kini harus beradaptasi dengan kebutuhan zaman yang semakin kompleks. Oleh karena itu, penting bagi sistem pendidikan untuk mengikuti perkembangan ini, guna mempersiapkan siswa agar siap menghadapi tantangan masa depan.

Globalisasi membawa berbagai perubahan yang mempengaruhi pola pikir dan kebutuhan masyarakat, termasuk dalam bidang pendidikan. Di satu sisi, kemajuan teknologi memberikan kemudahan akses informasi, tetapi di sisi lain, hal ini juga memunculkan tantangan baru. Siswa kini tidak hanya dituntut untuk menguasai ilmu pengetahuan, tetapi juga untuk memiliki keterampilan yang relevan dengan tuntutan dunia kerja yang semakin kompetitif. Inilah mengapa pentingnya memiliki kurikulum yang responsif terhadap perubahan zaman (Pendidikan et al., 2022).

Kurikulum yang ada saat ini sering kali dianggap tidak cukup memadai untuk memenuhi kebutuhan tersebut. Sebagian besar kurikulum pendidikan di banyak negara, termasuk di Indonesia, masih terfokus pada penguasaan pengetahuan teoritis semata. Namun, untuk menghadapi tantangan abad 21, siswa tidak hanya membutuhkan pengetahuan, tetapi juga keterampilan untuk berpikir kritis, berkolaborasi, dan berkomunikasi dengan baik. Keterampilan ini menjadi semakin penting dalam konteks pekerjaan yang lebih mengutamakan kemampuan adaptasi dan inovasi.

Keterampilan-keterampilan tersebut, yang sering disebut sebagai keterampilan abad 21, meliputi kemampuan berpikir kritis, kreativitas, komunikasi, dan kolaborasi. Kemampuan ini bukan hanya dibutuhkan di dunia kerja, tetapi juga di kehidupan sehari-hari. Oleh karena itu, kurikulum yang ada harus bisa mengakomodasi pengembangan kompetensi-kompetensi tersebut. Kurikulum berbasis R&D (Research and Development) menjadi salah satu solusi yang bisa menjawab tantangan ini, karena memberikan ruang bagi pengembangan kurikulum yang lebih dinamis dan responsif terhadap kebutuhan zaman.

Di Indonesia, pentingnya pengembangan kurikulum berbasis R&D semakin disadari. Melalui pendekatan ini, diharapkan pendidikan dapat lebih menekankan pada keterampilan praktis yang dapat langsung diterapkan oleh siswa di dunia nyata. Hal ini sangat relevan dengan kebutuhan industri yang semakin menuntut keterampilan praktis dan soft skills yang tidak bisa didapatkan hanya melalui pembelajaran teori semata. Kurikulum berbasis R&D menawarkan kesempatan untuk mengembangkan kompetensi siswa sesuai dengan kebutuhan global yang terus berkembang.

Selain itu, perkembangan teknologi yang pesat juga membuka peluang baru dalam cara penyampaian materi pelajaran. Penggunaan teknologi informasi dan komunikasi (TIK) dalam pendidikan memberikan kemudahan akses bagi siswa untuk belajar lebih fleksibel. Dalam kurikulum berbasis R&D, teknologi dapat dimanfaatkan untuk meningkatkan kualitas pembelajaran dengan cara yang lebih interaktif dan menarik. Dengan demikian, siswa dapat mengembangkan keterampilan abad 21 mereka dengan lebih efektif (Maulida et al., 2019).

Namun, perubahan yang begitu cepat ini juga membawa tantangan tersendiri. Sekolah menengah, sebagai salah satu lembaga pendidikan yang paling dekat dengan siswa, harus bisa beradaptasi dengan cepat terhadap perkembangan tersebut. Tanpa adanya kurikulum yang responsif dan fleksibel, sekolah akan kesulitan dalam menyiapkan siswa untuk menghadapi tantangan dunia yang semakin maju dan kompleks. Oleh karena itu, diperlukan sebuah strategi yang komprehensif untuk mengembangkan kurikulum berbasis R&D yang sesuai dengan kebutuhan saat ini.

Pentingnya kurikulum yang responsif terhadap kompetensi abad 21 menjadi jelas seiring dengan perubahan dinamika global yang semakin kompleks. Dalam hal ini, kurikulum berbasis R&D memberikan solusi untuk menghadapi tantangan tersebut dengan lebih adaptif dan inovatif. Kurikulum yang berfokus pada keterampilan praktis dan relevan dengan perkembangan zaman dapat membantu siswa untuk menjadi lebih siap menghadapi dunia yang terus berubah.

Dalam pengembangan kurikulum berbasis R&D, terdapat berbagai pertanyaan yang perlu dijawab untuk memastikan implementasi yang efektif dan efisien. Salah satu pertanyaan utama yang muncul adalah bagaimana strategi pengembangan kurikulum berbasis R&D dapat meningkatkan kompetensi abad ke-21 pada siswa sekolah menengah. Untuk menjawab pertanyaan ini, diperlukan analisis mendalam tentang bagaimana R&D dapat mengidentifikasi dan menyesuaikan kebutuhan keterampilan yang relevan dengan tuntutan zaman.

Strategi pengembangan kurikulum berbasis R&D dapat memberikan peluang untuk memperkenalkan inovasi dalam pembelajaran yang lebih berorientasi pada keterampilan praktis dan pengembangan karakter siswa. Dalam hal ini, R&D berperan sebagai alat untuk menyesuaikan kurikulum dengan kebutuhan industri dan masyarakat yang semakin dinamis. Oleh karena itu, pengembangan kurikulum berbasis R&D harus mampu menjawab tantangan yang ada dalam membekali siswa dengan keterampilan abad 21 yang diperlukan di dunia kerja dan kehidupan sosial.

Selain itu, pertanyaan kedua yang muncul adalah tantangan apa saja yang dihadapi dalam implementasi strategi ini di sekolah menengah. Sekolah-sekolah di Indonesia masih dihadapkan pada berbagai keterbatasan dalam hal sumber daya manusia dan infrastruktur. Oleh karena itu, tantangan dalam mengimplementasikan kurikulum berbasis R&D menjadi hal yang perlu diperhatikan secara serius. Salah satu tantangannya adalah kebutuhan akan peningkatan kompetensi guru dalam merancang dan mengimplementasikan kurikulum yang lebih adaptif dan berbasis riset.

Selain masalah keterbatasan sumber daya, tantangan lainnya adalah resistensi terhadap perubahan yang sering terjadi di kalangan tenaga pendidik dan stakeholders pendidikan. Banyak guru yang sudah terbiasa dengan pendekatan pengajaran yang konvensional, dan membutuhkan waktu serta pelatihan untuk mengadopsi metode baru yang lebih inovatif. Oleh karena itu, strategi pengembangan kurikulum berbasis R&D harus mempertimbangkan berbagai tantangan ini, termasuk cara untuk mengatasi resistensi terhadap perubahan (Rabiyah, 2017).

Implementasi kurikulum berbasis R&D juga memerlukan keterlibatan aktif dari berbagai pihak, seperti pemerintah, lembaga pendidikan, dan masyarakat. Tanpa adanya kolaborasi yang solid antara semua pihak terkait, sulit untuk mewujudkan pengembangan kurikulum yang efektif. Oleh karena itu, salah satu rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana menciptakan sinergi antara berbagai pemangku kepentingan untuk mendukung implementasi kurikulum berbasis R&D yang efektif.

Tidak hanya itu, penting juga untuk mempertimbangkan perbedaan karakteristik siswa yang dapat mempengaruhi keberhasilan implementasi kurikulum berbasis R&D. Setiap siswa memiliki gaya belajar dan kebutuhan yang berbeda-beda, sehingga kurikulum yang dikembangkan harus dapat mengakomodasi perbedaan tersebut. Salah satu tantangan terbesar dalam hal ini adalah bagaimana menyesuaikan kurikulum agar tetap relevan dan efektif bagi seluruh siswa, tanpa mengabaikan keunikan masing-masing individu.

Selain tantangan dalam implementasi, juga terdapat pertanyaan mengenai bagaimana cara mengukur efektivitas dari kurikulum berbasis R&D dalam meningkatkan kompetensi abad 21 siswa. Pengukuran efektivitas ini memerlukan pendekatan yang komprehensif, termasuk menggunakan alat ukur yang dapat mengevaluasi perkembangan keterampilan seperti berpikir kritis, kreativitas, komunikasi, dan kolaborasi pada siswa. Oleh karena itu, riset ini juga akan membahas mengenai indikator dan metode yang dapat digunakan untuk menilai keberhasilan implementasi kurikulum berbasis R&D (Rohman et al., 2022).

Secara keseluruhan, rumusan masalah dalam penelitian ini bertujuan untuk menggali lebih dalam mengenai bagaimana strategi pengembangan kurikulum berbasis R&D dapat meningkatkan kompetensi abad 21 pada siswa. Selain itu, juga penting untuk mengidentifikasi tantangan yang dihadapi dalam implementasinya di sekolah menengah, serta mencari solusi yang tepat untuk mengatasi tantangan tersebut.

Tujuan utama dari penelitian ini adalah merancang strategi pengembangan kurikulum berbasis R&D yang relevan dengan kebutuhan siswa pada abad ke-21. Kurikulum yang adaptif dan berfokus pada peningkatan keterampilan yang dibutuhkan oleh siswa di masa depan menjadi hal yang sangat penting. Dalam hal ini, penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan rekomendasi strategi yang dapat diterapkan oleh sekolah menengah untuk mempersiapkan siswa menghadapi tantangan globalisasi dan teknologi yang berkembang pesat. Pengembangan kurikulum berbasis R&D bertujuan untuk menciptakan kurikulum yang tidak hanya berfokus pada penguasaan pengetahuan, tetapi juga pada pengembangan keterampilan praktis yang sangat dibutuhkan di dunia kerja. Penelitian ini ingin menggali berbagai aspek yang perlu diperhatikan dalam mengembangkan kurikulum berbasis R&D, seperti pencapaian kompetensi abad ke-21 yang mencakup kreativitas, kolaborasi, berpikir kritis, dan kemampuan berkomunikasi. Dengan demikian, siswa tidak hanya menjadi penghafal informasi, tetapi juga siap untuk menghadapi tantangan kompleks di masa depan. Penelitian ini juga bertujuan untuk memberikan gambaran tentang tantangan yang mungkin dihadapi oleh sekolah dalam mengimplementasikan kurikulum berbasis R&D. Salah satunya adalah tantangan dalam hal sumber daya manusia, seperti kesiapan guru dalam mengadaptasi metode pembelajaran yang baru. Dengan memahami tantangan ini, penelitian ini dapat memberikan rekomendasi konkret mengenai pelatihan atau dukungan yang dibutuhkan bagi guru dalam mengimplementasikan kurikulum berbasis R&D secara efektif.

# Metodologi Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode Research and Development (RnD), yang merupakan pendekatan yang sangat efektif untuk merancang dan mengembangkan produk baru, dalam hal ini adalah kurikulum berbasis kompetensi abad ke-21. RnD memungkinkan pengembangan kurikulum yang dapat diadaptasi dan dievaluasi secara berkelanjutan. Dalam hal ini, model ADDIE (Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation) digunakan sebagai framework untuk pengembangan kurikulum. Model ADDIE adalah salah satu metode yang telah terbukti efektif dalam berbagai proyek pendidikan karena menyediakan struktur yang sistematis dalam setiap tahap pengembangan kurikulum.

Pada tahap analisis, penelitian ini berfokus untuk mengidentifikasi kebutuhan kurikulum yang sesuai dengan kompetensi abad ke-21. Tahap ini melibatkan pengumpulan data tentang keterampilan yang dibutuhkan oleh siswa di masa depan, seperti berpikir kritis, kreativitas, kolaborasi, dan komunikasi. Hal ini dilakukan dengan mempelajari kebijakan pendidikan yang ada, melakukan wawancara dengan berbagai pihak terkait, serta meninjau literatur terkini yang berhubungan dengan perkembangan kurikulum abad ke-21.

Desain kurikulum adalah tahap kedua dalam model ADDIE, di mana konsep kurikulum yang akan dikembangkan disusun. Proses ini melibatkan penyusunan tujuan pembelajaran, penentuan materi ajar, serta strategi pembelajaran yang akan digunakan. Desain ini bertujuan untuk memastikan bahwa kurikulum dapat mengakomodasi kebutuhan siswa dalam mencapai kompetensi abad ke-21. Desain kurikulum ini juga mencakup pemilihan metode pembelajaran yang inovatif, seperti pembelajaran berbasis proyek dan kolaborasi (Sari et al., 2021).

Tahap pengembangan adalah fase di mana prototipe kurikulum dan materi pendukungnya dibuat. Pada tahap ini, materi ajar yang telah didesain sebelumnya diuji coba dalam bentuk prototipe untuk melihat kelayakan dan efektivitasnya dalam praktik. Kurikulum ini akan diimplementasikan dengan menggunakan berbagai sumber daya yang tersedia, termasuk modul pembelajaran, panduan guru, dan alat evaluasi. Tujuan dari tahap ini adalah untuk memastikan bahwa kurikulum yang dikembangkan memenuhi standar yang diinginkan dan dapat digunakan di kelas.

Setelah pengembangan, kurikulum akan diuji coba di sekolah menengah yang telah dipilih. Implementasi ini dilakukan dengan mengaplikasikan kurikulum tersebut di dalam proses pembelajaran sehari-hari. Selama implementasi, berbagai aspek seperti pengelolaan kelas, penggunaan teknologi, serta keterlibatan siswa dalam pembelajaran akan diamati. Uji coba ini bertujuan untuk melihat bagaimana kurikulum dapat diterima oleh siswa dan guru, serta untuk mengidentifikasi potensi masalah yang perlu diselesaikan.

Evaluasi merupakan tahap terakhir dalam model ADDIE, yang dilakukan untuk mengukur sejauh mana keberhasilan kurikulum dalam mencapai tujuan pembelajaran yang telah ditetapkan. Pada tahap evaluasi, berbagai instrumen akan digunakan untuk menilai keterampilan siswa, efektivitas pengajaran, dan penerimaan siswa terhadap kurikulum. Evaluasi dilakukan tidak hanya setelah implementasi, tetapi juga selama proses untuk memberikan umpan balik yang dapat meningkatkan kualitas kurikulum secara berkelanjutan (Fitrianingtyas & Jumiatmoko, 2023).

Dengan menggunakan model ADDIE, penelitian ini diharapkan dapat menghasilkan kurikulum yang efektif dan relevan dengan kebutuhan siswa sekolah menengah pada abad ke-21. Melalui pendekatan ini, penelitian ini juga dapat memberikan wawasan tentang tantangan yang dihadapi dalam implementasi kurikulum berbasis RnD serta memberikan rekomendasi untuk perbaikan di masa depan.

Pendekatan RnD ini sangat cocok untuk konteks pendidikan, karena memberikan ruang bagi inovasi dan adaptasi kurikulum sesuai dengan perkembangan zaman. Selain itu, dengan menggunakan model ADDIE, penelitian ini dapat menghasilkan produk yang tervalidasi melalui evaluasi berkelanjutan, sehingga kurikulum yang dihasilkan benar-benar sesuai dengan kebutuhan siswa dan siap diterapkan secara luas.

Proses penelitian ini diawali dengan analisis kebutuhan kurikulum yang mendalam. Analisis ini bertujuan untuk mengidentifikasi keterampilan yang harus dimiliki oleh siswa untuk menghadapi tantangan abad ke-21. Selama tahap ini, berbagai metode digunakan, seperti survei kepada guru dan siswa, wawancara dengan pengelola pendidikan, serta analisis terhadap standar pendidikan nasional. Dengan demikian, analisis ini menjadi dasar yang kuat untuk pengembangan kurikulum yang dapat mendukung perkembangan kompetensi siswa di masa depan.

Desain kurikulum dilakukan setelah tahap analisis, di mana konsep kurikulum disusun berdasarkan kebutuhan yang telah diidentifikasi. Desain ini melibatkan pengembangan tujuan pembelajaran yang spesifik, pemilihan metode pengajaran yang sesuai, serta penyusunan materi ajar yang relevan dengan kompetensi abad ke-21. Pada tahap desain, pertimbangan utama adalah memastikan bahwa kurikulum ini dapat mengembangkan keterampilan seperti kreativitas, kolaborasi, berpikir kritis, dan komunikasi di kalangan siswa.

Pengembangan kurikulum berfokus pada pembuatan prototipe yang akan diuji di lapangan. Prototipe ini mencakup rencana pembelajaran, modul ajar, dan alat evaluasi yang dapat digunakan oleh guru. Selain itu, penelitian ini juga akan mengembangkan materi pendukung seperti bahan ajar digital dan platform pembelajaran berbasis teknologi. Pengembangan ini bertujuan untuk menciptakan kurikulum yang tidak hanya berbasis teori, tetapi juga siap untuk diterapkan di ruang kelas.

Tahap implementasi merupakan langkah berikutnya, di mana prototipe kurikulum yang telah dikembangkan diterapkan dalam praktik. Implementasi ini dilakukan di beberapa sekolah menengah yang telah dipilih sebagai lokasi uji coba. Selama implementasi, data mengenai penerimaan guru dan siswa terhadap kurikulum akan dikumpulkan. Evaluasi terhadap efektivitas kurikulum juga akan dilakukan dengan memantau proses pembelajaran dan hasil yang dicapai oleh siswa (Rahman, 2022).

Setelah kurikulum diuji coba, tahap evaluasi dilakukan untuk mengukur sejauh mana kurikulum tersebut berhasil dalam meningkatkan kompetensi abad ke-21 siswa. Evaluasi ini mencakup pengukuran hasil belajar siswa, seperti keterampilan berpikir kritis, kreativitas, serta kemampuan berkolaborasi. Selain itu, evaluasi juga mencakup umpan balik dari guru mengenai pengajaran dan implementasi kurikulum. Proses evaluasi ini menjadi dasar untuk melakukan perbaikan dan penyempurnaan kurikulum di masa depan.

Pada tahap evaluasi, analisis data dilakukan untuk mengidentifikasi kekuatan dan kelemahan kurikulum yang diujicobakan. Evaluasi ini akan mencakup analisis kuantitatif mengenai hasil belajar siswa dan analisis kualitatif berdasarkan umpan balik dari guru dan siswa. Data ini akan memberikan gambaran yang jelas tentang sejauh mana kurikulum dapat mengembangkan kompetensi siswa dalam menghadapi tantangan abad ke-21.

Proses penelitian ini tidak hanya berfokus pada pengembangan kurikulum, tetapi juga pada identifikasi tantangan yang mungkin dihadapi dalam implementasi kurikulum di sekolah. Selama proses penelitian, berbagai tantangan seperti keterbatasan sumber daya, kesiapan guru, dan resistensi terhadap perubahan akan dianalisis. Pemahaman terhadap tantangan-tantangan ini akan membantu dalam merancang strategi mitigasi yang dapat diterapkan dalam tahap implementasi (Septiani et al., 2023).

Secara keseluruhan, proses penelitian ini bertujuan untuk merancang kurikulum yang dapat memenuhi kebutuhan kompetensi abad ke-21 dengan mengintegrasikan analisis, desain, pengembangan, implementasi, dan evaluasi. Dengan menggunakan metode ini, diharapkan penelitian ini dapat memberikan kontribusi nyata dalam perbaikan dan pengembangan kurikulum di sekolah menengah.

Pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan dengan menggunakan berbagai teknik untuk mendapatkan informasi yang komprehensif tentang implementasi kurikulum berbasis RnD dan dampaknya terhadap kompetensi abad ke-21 siswa. Salah satu teknik yang digunakan adalah wawancara. Wawancara dilakukan dengan berbagai pihak yang terlibat dalam proses pembelajaran, seperti guru, siswa, dan pengelola pendidikan. Melalui wawancara ini, peneliti dapat menggali persepsi, tantangan, dan masukan yang berkaitan dengan penerapan kurikulum yang dikembangkan.

Wawancara kepada guru bertujuan untuk memahami sejauh mana mereka dapat mengimplementasikan kurikulum yang baru dan seberapa besar dukungan yang mereka butuhkan. Guru juga akan memberikan informasi mengenai hambatan-hambatan yang mereka hadapi dalam menggunakan kurikulum tersebut. Wawancara dengan siswa akan lebih berfokus pada pengalaman belajar mereka, bagaimana kurikulum mempengaruhi kemampuan mereka dalam berpikir kritis, berkolaborasi, dan berkomunikasi.

Selain wawancara, observasi juga digunakan sebagai teknik pengumpulan data. Observasi dilakukan untuk melihat langsung proses pembelajaran yang berlangsung di kelas. Peneliti mengamati bagaimana guru mengelola kelas, bagaimana siswa berinteraksi dalam kegiatan pembelajaran, dan sejauh mana mereka mengaplikasikan keterampilan abad ke-21. Melalui observasi ini, peneliti dapat menilai sejauh mana kurikulum yang diterapkan berhasil menciptakan lingkungan belajar yang mendukung pengembangan keterampilan tersebut.

Observasi dilakukan secara sistematis menggunakan panduan yang telah disusun sebelumnya. Panduan ini mencakup indikator-indikator yang relevan dengan kompetensi abad ke-21, seperti kemampuan siswa dalam berkolaborasi dalam kelompok, kemampuan mereka dalam menyelesaikan masalah secara kreatif, serta kemampuan mereka dalam mengkomunikasikan ide dan pemikiran. Hasil dari observasi ini akan memberikan gambaran langsung mengenai penerapan kurikulum dalam situasi nyata.

Selain wawancara dan observasi, angket juga digunakan untuk mengumpulkan data kuantitatif mengenai kompetensi siswa sebelum dan setelah implementasi kurikulum. Angket ini dirancang untuk mengukur keterampilan siswa dalam berbagai aspek kompetensi abad ke-21, seperti berpikir kritis, kreativitas, kolaborasi, dan komunikasi. Angket ini diberikan kepada siswa di awal dan akhir periode implementasi kurikulum untuk melihat perubahan yang terjadi pada keterampilan mereka.

Angket yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari pertanyaan-pertanyaan yang relevan dengan tujuan penelitian. Pertanyaan dalam angket ini dirancang untuk mengukur sejauh mana siswa dapat menerapkan kompetensi abad ke-21 dalam kehidupan sehari-hari mereka, baik dalam konteks akademik maupun non-akademik. Hasil dari angket ini akan dianalisis untuk melihat perbandingan antara kompetensi siswa sebelum dan setelah implementasi kurikulum berbasis RnD.

Dengan menggunakan berbagai teknik pengumpulan data tersebut, penelitian ini diharapkan dapat memperoleh informasi yang valid dan komprehensif mengenai penerapan kurikulum berbasis RnD di sekolah menengah. Data yang terkumpul akan memberikan gambaran yang jelas mengenai dampak kurikulum terhadap kompetensi abad ke-21 siswa, serta tantangan yang dihadapi dalam implementasinya (Pada et al., 2024).

Teknik pengumpulan data yang beragam ini juga akan memungkinkan peneliti untuk triangulasi data (Edo Rahman et al., 2024), yaitu membandingkan hasil dari berbagai sumber data untuk memastikan keakuratan dan kredibilitas temuan. Triangulasi data ini penting untuk memastikan bahwa hasil penelitian dapat diandalkan dan memberikan gambaran yang akurat mengenai keberhasilan kurikulum yang diterapkan.

Dalam penelitian ini, dua jenis analisis digunakan untuk mengolah data yang terkumpul: analisis kuantitatif dan analisis kualitatif. Kedua jenis analisis ini akan membantu peneliti untuk mendapatkan pemahaman yang mendalam tentang dampak kurikulum berbasis RnD terhadap kompetensi abad ke-21 siswa, serta tantangan yang dihadapi dalam implementasinya.

Analisis kuantitatif digunakan untuk menganalisis data yang diperoleh melalui angket dan tes kompetensi siswa. Data kuantitatif ini akan digunakan untuk mengukur perubahan yang terjadi pada kompetensi siswa sebelum dan setelah implementasi kurikulum. Analisis ini melibatkan penggunaan statistik deskriptif untuk menghitung nilai rata-rata, simpangan baku, dan uji signifikansi untuk mengetahui apakah ada perbedaan yang signifikan antara kompetensi siswa sebelum dan setelah penerapan kurikulum.

Analisis kuantitatif ini memberikan gambaran mengenai seberapa besar pengaruh kurikulum terhadap peningkatan kompetensi siswa. Misalnya, apakah ada peningkatan signifikan dalam kemampuan berpikir kritis, kreativitas, dan kemampuan berkomunikasi siswa setelah kurikulum diterapkan. Dengan menggunakan analisis statistik yang tepat, peneliti dapat membuat kesimpulan yang lebih objektif dan berbasis data mengenai efektivitas kurikulum.

Selain itu, analisis kualitatif juga digunakan untuk mengolah data yang diperoleh melalui wawancara dan observasi. Analisis kualitatif bertujuan untuk memahami konteks, pengalaman, dan persepsi guru, siswa, dan pengelola pendidikan mengenai penerapan kurikulum. Data kualitatif ini akan dianalisis dengan menggunakan pendekatan analisis tematik, di mana peneliti mengidentifikasi tema-tema utama yang muncul dari wawancara dan observasi, serta menghubungkannya dengan tujuan penelitian.

Proses analisis kualitatif ini melibatkan pengkodean data (Syahriani et al., 2024), di mana potongan-potongan data yang relevan dikelompokkan dalam kategori-kategori tertentu. Tema-tema yang muncul akan memberikan wawasan tentang kekuatan dan kelemahan kurikulum yang diterapkan, serta tantangan yang dihadapi dalam proses implementasi. Hasil dari analisis kualitatif ini akan melengkapi temuan dari analisis kuantitatif dan memberikan gambaran yang lebih holistik tentang dampak kurikulum (Simanjuntak & Roza, 2021).

Gabungan antara analisis kuantitatif dan kualitatif ini memberikan peneliti gambaran yang lebih lengkap dan menyeluruh mengenai efektivitas kurikulum berbasis RnD. Dengan menggunakan kedua pendekatan analisis ini, penelitian ini dapat menghasilkan temuan yang lebih kaya dan berbasis data yang valid. Peneliti dapat membuat rekomendasi yang lebih baik mengenai pengembangan kurikulum di masa depan.

Dengan menggunakan analisis kuantitatif dan kualitatif secara bersamaan, penelitian ini dapat memberikan pemahaman yang lebih mendalam mengenai dampak kurikulum terhadap siswa dan tantangan yang dihadapi dalam implementasinya. Analisis ini juga memungkinkan peneliti untuk menilai sejauh mana kurikulum dapat membantu siswa untuk mengembangkan kompetensi abad ke-21 yang diperlukan dalam menghadapi tantangan global.

Secara keseluruhan, instrumen analisis yang digunakan dalam penelitian ini akan memungkinkan peneliti untuk mengukur dan memahami dengan lebih baik dampak dari kurikulum berbasis RnD. Dengan demikian, hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi yang signifikan dalam pengembangan kurikulum di sekolah menengah untuk mempersiapkan siswa menghadapi tantangan abad ke-21.

# Hasil dan Pembahasan

## Hasil Pengembangan Kurikulum

Pengembangan kurikulum berbasis riset dan pengembangan (RnD) bertujuan untuk meningkatkan kualitas pendidikan dengan merespons kebutuhan keterampilan abad ke-21 yang semakin kompleks (Efriyanti & Annas, 2020). Salah satu tujuan utama dari kurikulum ini adalah memfasilitasi siswa dalam menguasai keterampilan yang relevan dengan dunia kerja modern, seperti berpikir kritis, kreativitas, kolaborasi, dan komunikasi (Isma et al., 2023). Dalam upaya ini, kurikulum berbasis proyek diterapkan agar siswa dapat langsung terlibat dalam memecahkan masalah nyata, mempersiapkan mereka untuk tantangan global yang mereka hadapi di masa depan (Jalil & Hidayatullah, 2022).

Kurikulum berbasis proyek ini lebih menekankan pada penguasaan empat keterampilan utama yang dikenal dengan istilah 4C: Critical Thinking, Creativity, Collaboration, and Communication. Dengan demikian, siswa tidak hanya mengandalkan pemahaman teori, tetapi juga dilatih untuk berpikir analitis, menciptakan ide-ide baru, bekerja sama dalam kelompok, serta mengkomunikasikan ide mereka dengan jelas. Pengembangan keterampilan ini penting untuk mempersiapkan siswa agar mampu beradaptasi dalam dunia yang terus berubah dan memanfaatkan peluang-peluang baru yang ada.

Dalam konteks pengembangan kurikulum, materi pembelajaran yang diterapkan bersifat integratif, menggabungkan berbagai bidang ilmu, serta berbasis teknologi. Hal ini memastikan bahwa pembelajaran tetap relevan dengan kebutuhan siswa di era digital. Teknologi digunakan tidak hanya sebagai alat bantu, tetapi juga sebagai bagian integral dari proses belajar itu sendiri. Dengan memanfaatkan berbagai perangkat teknologi dan aplikasi pembelajaran, siswa dapat belajar secara lebih fleksibel dan interaktif, yang membuat pengalaman belajar mereka lebih menarik dan bermakna.

Keberhasilan pengembangan kurikulum ini juga ditandai dengan relevansinya terhadap kehidupan sehari-hari siswa. Materi yang diberikan berfokus pada situasi dan masalah nyata yang dihadapi oleh masyarakat, sehingga dapat langsung diterapkan dalam kehidupan mereka. Kurikulum ini juga dirancang untuk memupuk rasa ingin tahu dan memberikan ruang bagi siswa untuk bereksperimen, menciptakan solusi inovatif, serta mengembangkan pemahaman yang mendalam mengenai topik yang mereka pelajari.

Tidak hanya itu, kurikulum ini juga mengutamakan pengembangan kemampuan siswa dalam menyelesaikan tugas dan proyek yang bersifat kolaboratif. Dalam setiap proyek, siswa bekerja dalam kelompok, yang tidak hanya mengasah kemampuan teknis mereka tetapi juga keterampilan sosial, seperti komunikasi dan kerjasama tim. Melalui pendekatan ini, siswa belajar untuk menghargai pendapat orang lain, memecahkan masalah secara bersama-sama, serta mengelola konflik yang mungkin timbul dalam tim.

Sebagai bagian dari pengembangan kurikulum ini, evaluasi berkelanjutan dilakukan untuk memastikan bahwa materi yang diajarkan efektif dalam mengembangkan keterampilan yang diinginkan. Proses evaluasi ini melibatkan penilaian terhadap kemampuan siswa dalam berbagai aspek, seperti kreativitas, pemecahan masalah, dan kemampuan berkolaborasi. Dengan demikian, kurikulum ini tidak hanya diukur berdasarkan hasil tes akademik, tetapi juga berdasarkan dampaknya terhadap kemampuan siswa dalam menghadapi tantangan kehidupan nyata.

Secara keseluruhan, kurikulum berbasis proyek ini diharapkan dapat menciptakan pembelajaran yang lebih menyeluruh dan menyenangkan bagi siswa. Diharapkan, siswa yang terlibat dalam proses pembelajaran ini akan memiliki keterampilan yang lebih siap untuk menghadapi dunia yang dinamis dan semakin terhubung secara global. Dengan mengintegrasikan pengembangan keterampilan abad ke-21, kurikulum ini memberikan fondasi yang kuat bagi siswa untuk berkembang menjadi individu yang kreatif, kritis, dan mampu bekerja sama dengan orang lain dalam berbagai situasi.

Penerapan kurikulum ini juga menuntut adanya keterlibatan semua pihak yang terlibat dalam proses pendidikan, mulai dari pendidik, siswa, hingga orang tua. Kolaborasi yang erat antara pihak-pihak ini sangat penting untuk menciptakan lingkungan belajar yang kondusif dan mendukung perkembangan keterampilan siswa. Dengan begitu, keberhasilan pengembangan kurikulum ini tidak hanya ditentukan oleh desain kurikulum itu sendiri, tetapi juga oleh cara implementasinya di sekolah-sekolah yang berbeda.

## Dampak terhadap Kompetensi Siswa

Kurikulum yang dikembangkan dengan fokus pada 4C memberikan dampak yang signifikan terhadap peningkatan kompetensi siswa, terutama dalam hal berpikir kritis. Dengan adanya pendekatan berbasis proyek, siswa dilatih untuk tidak hanya menerima informasi, tetapi juga untuk menganalisis dan memecahkan masalah secara mandiri. Mereka diajak untuk mempertanyakan asumsi yang ada, mengidentifikasi masalah, dan mencari solusi yang kreatif. Kemampuan ini sangat penting dalam dunia yang serba cepat berubah, di mana kemampuan untuk berpikir kritis menjadi kunci untuk memecahkan berbagai tantangan yang kompleks (Prihatmojo & Badawi, 2020).

Selain berpikir kritis, pengembangan kurikulum berbasis 4C juga memberikan dampak positif terhadap kreativitas siswa. Siswa diberi kebebasan untuk mengeksplorasi ide-ide baru dalam proyek yang mereka kerjakan. Kurikulum ini menuntut mereka untuk tidak hanya memecahkan masalah yang ada, tetapi juga untuk menghasilkan solusi inovatif yang dapat diterapkan dalam kehidupan nyata. Dengan demikian, siswa terlatih untuk berpikir di luar kebiasaan dan menemukan cara-cara baru untuk menyelesaikan tugas yang mereka hadapi.

Kolaborasi juga menjadi salah satu aspek yang sangat ditekankan dalam kurikulum ini. Dalam setiap proyek, siswa bekerja dalam kelompok, yang mengharuskan mereka untuk saling berbagi pengetahuan dan keterampilan. Proses kolaborasi ini mengajarkan siswa untuk bekerja sama dalam tim, menghargai pendapat orang lain, serta belajar dari berbagai perspektif. Hasilnya, siswa tidak hanya mengembangkan kemampuan teknis, tetapi juga keterampilan sosial yang penting dalam kehidupan profesional mereka di masa depan.

Selain itu, kemampuan komunikasi siswa juga meningkat pesat dalam kurikulum berbasis proyek ini. Melalui berbagai tugas kelompok, siswa diberikan kesempatan untuk menyampaikan ide-ide mereka dengan jelas dan efektif. Mereka diajarkan untuk berkomunikasi dengan baik, baik secara lisan maupun tertulis, sehingga dapat menjelaskan hasil pemikiran dan solusi yang mereka temukan kepada orang lain. Keterampilan komunikasi ini sangat penting di dunia profesional, di mana kemampuan untuk menyampaikan ide secara efektif menjadi salah satu faktor penentu kesuksesan.

Dampak positif lain dari kurikulum ini adalah penguatan kompetensi sosial siswa. Selain keterampilan individu, siswa juga dilatih untuk bekerja dalam konteks sosial, yaitu dalam kelompok atau tim. Pembelajaran kolaboratif ini mengajarkan siswa untuk mengelola dinamika kelompok, bernegosiasi, dan menyelesaikan konflik yang mungkin terjadi. Hal ini penting agar siswa dapat beradaptasi dengan lingkungan kerja yang sering melibatkan interaksi dengan berbagai pihak dan beragam latar belakang (Raya et al., 2021).

Dengan adanya kurikulum berbasis proyek ini, diharapkan siswa tidak hanya menguasai materi akademik, tetapi juga dapat mengaplikasikan pengetahuan yang mereka peroleh dalam kehidupan sehari-hari. Misalnya, siswa yang mempelajari cara menyelesaikan masalah secara kolaboratif dalam proyek sekolah akan lebih siap menghadapi tantangan di dunia kerja, di mana kolaborasi menjadi hal yang tak terhindarkan. Selain itu, mereka juga lebih mampu menghadapi perubahan dan berinovasi dalam menyelesaikan masalah.

Peningkatan kompetensi ini bukan hanya berdampak pada siswa secara individu, tetapi juga pada kualitas pendidikan secara keseluruhan. Dengan adanya fokus pada pengembangan keterampilan abad ke-21, kurikulum ini diharapkan dapat menghasilkan lulusan yang lebih siap menghadapi tantangan global. Selain itu, siswa yang memiliki kompetensi seperti berpikir kritis, kreativitas, kolaborasi, dan komunikasi akan lebih mudah beradaptasi dengan dunia yang semakin terhubung dan berubah dengan cepat.

Keberhasilan dalam mengembangkan kompetensi siswa ini memerlukan evaluasi berkelanjutan dan perbaikan dari semua pihak terkait. Evaluasi ini melibatkan tidak hanya penilaian terhadap hasil akademik siswa, tetapi juga pengukuran terhadap kemampuan mereka dalam keterampilan-keterampilan tersebut. Dengan adanya umpan balik yang terstruktur, kurikulum dapat terus disesuaikan untuk memenuhi kebutuhan siswa dan menjawab tantangan yang ada di masa depan.

## Tantangan dalam Implementasi

Meskipun kurikulum berbasis proyek yang berfokus pada 4C menunjukkan potensi besar dalam meningkatkan kompetensi siswa, implementasinya menghadapi sejumlah tantangan yang harus diatasi. Salah satu tantangan utama adalah kurangnya fasilitas pendukung teknologi di beberapa sekolah. Banyak sekolah, terutama di daerah-daerah yang lebih terpencil, belum memiliki infrastruktur yang memadai untuk mendukung penggunaan teknologi secara maksimal dalam proses pembelajaran. Fasilitas seperti komputer, akses internet yang stabil, dan perangkat lunak pendukung menjadi kebutuhan dasar yang belum dapat dipenuhi oleh sebagian besar sekolah (Hikmawati et al., 2023).

Selain itu, resistensi dari beberapa guru terhadap perubahan kurikulum juga menjadi tantangan yang signifikan. Banyak guru yang sudah terbiasa dengan metode pengajaran konvensional merasa kesulitan atau tidak nyaman dengan pendekatan baru yang menekankan pembelajaran berbasis proyek dan pengembangan keterampilan abad ke-21. Beberapa guru mungkin merasa bahwa perubahan tersebut akan mempengaruhi rutinitas mereka atau memerlukan keterampilan baru yang mereka belum kuasai. Hal ini dapat menghambat penerapan kurikulum secara efektif jika tidak ditangani dengan baik.

Tantangan lain yang dihadapi adalah kebutuhan akan pelatihan intensif bagi guru. Untuk menerapkan kurikulum baru yang berbasis proyek ini, para guru harus dilatih untuk memahami dan menguasai metode pengajaran yang lebih interaktif dan berbasis teknologi. Pelatihan ini mencakup berbagai aspek, mulai dari penggunaan alat teknologi dalam pembelajaran, hingga pengelolaan proyek yang melibatkan kerja sama antar siswa. Tanpa pelatihan yang memadai, guru mungkin merasa kesulitan dalam mengimplementasikan kurikulum dan dapat menyebabkan ketidakpastian dalam proses pembelajaran.

Kurangnya pemahaman mengenai pentingnya pengembangan kompetensi abad ke-21 juga menjadi salah satu hambatan dalam implementasi kurikulum. Banyak pihak, termasuk beberapa pengelola pendidikan dan orang tua, yang masih menganggap bahwa kompetensi yang perlu dikembangkan hanya terbatas pada pengetahuan akademik. Oleh karena itu, penting bagi pihak-pihak terkait untuk memahami bahwa keterampilan seperti berpikir kritis, kreativitas, kolaborasi, dan komunikasi tidak hanya penting untuk kehidupan akademik, tetapi juga untuk kehidupan profesional siswa di masa depan.

Selain itu, kurikulum berbasis proyek memerlukan sumber daya yang lebih besar dibandingkan dengan kurikulum tradisional. Sekolah harus menyediakan lebih banyak waktu, materi, dan pendampingan bagi siswa dalam melaksanakan proyek-proyek mereka. Hal ini dapat menjadi beban tambahan bagi sekolah-sekolah yang sudah memiliki keterbatasan sumber daya manusia dan finansial. Oleh karena itu, perencanaan yang matang dan pengelolaan sumber daya yang efektif menjadi kunci untuk mengatasi tantangan ini.

Beban administratif yang lebih tinggi juga dapat muncul sebagai akibat dari pengembangan dan implementasi kurikulum berbasis proyek. Guru tidak hanya harus mengajar, tetapi juga harus merancang, melaksanakan, dan mengevaluasi proyek-proyek yang melibatkan siswa. Ini menambah kompleksitas dalam tugas sehari-hari mereka dan memerlukan waktu serta tenaga yang lebih besar. Tanpa dukungan yang memadai, tantangan ini dapat mengganggu proses pembelajaran dan berdampak negatif pada kualitas pendidikan yang diberikan.

Dampak dari perubahan ini juga tidak hanya dirasakan oleh guru, tetapi juga oleh siswa dan orang tua. Beberapa siswa mungkin merasa kesulitan beradaptasi dengan pendekatan pembelajaran berbasis proyek yang lebih bebas dan mandiri. Mereka mungkin merasa lebih nyaman dengan metode yang lebih terstruktur dan instruksi langsung dari guru. Orang tua juga bisa merasa khawatir tentang perkembangan akademik anak mereka jika mereka tidak memahami manfaat jangka panjang dari kompetensi abad ke-21 yang diajarkan melalui kurikulum ini.

Untuk mengatasi tantangan-tantangan ini, dibutuhkan komitmen dan kolaborasi antara semua pihak yang terlibat, mulai dari pemerintah, pengelola pendidikan, guru, siswa, dan orang tua. Penyediaan pelatihan yang efektif, peningkatan fasilitas pendukung, serta sosialisasi yang lebih luas mengenai pentingnya keterampilan abad ke-21 akan sangat membantu dalam mengurangi resistensi dan memperlancar implementasi kurikulum. Selain itu, penting juga untuk melakukan evaluasi dan perbaikan secara berkala untuk memastikan bahwa kurikulum ini dapat diterapkan dengan baik dan memberikan dampak positif bagi siswa.

## Pembahasan

Peran penting dalam pelibatan semua pemangku kepentingan, mulai dari guru, siswa, orang tua, hingga pengelola pendidikan, sangat krusial dalam pengembangan dan implementasi kurikulum berbasis RnD. Pengembangan kurikulum ini bukan hanya tugas satu pihak, tetapi memerlukan kerjasama yang erat dan komitmen dari semua pihak yang terlibat. Guru berperan sebagai ujung tombak dalam mengimplementasikan kurikulum di kelas. Oleh karena itu, mereka perlu diberikan pemahaman dan dukungan yang cukup agar mereka dapat mengajarkan kompetensi abad ke-21 dengan efektif. Siswa juga perlu dilibatkan dalam proses ini dengan memberikan mereka kesempatan untuk berpartisipasi aktif dalam setiap tahap pembelajaran. Orang tua harus memahami manfaat dari pendekatan ini dan mendukung perkembangan keterampilan siswa di rumah, sementara pengelola pendidikan perlu memastikan bahwa fasilitas dan kebijakan yang ada mendukung penerapan kurikulum ini.

Selain itu, strategi yang dapat digunakan untuk mengatasi tantangan yang ada adalah dengan menyediakan pelatihan dan pendampingan intensif bagi guru. Pelatihan yang tidak hanya terbatas pada pengenalan teori, tetapi juga mencakup praktik langsung dalam menggunakan teknologi dan mengelola proyek berbasis kompetensi abad ke-21, akan sangat bermanfaat. Dengan demikian, guru tidak hanya mendapatkan pengetahuan baru, tetapi juga keterampilan yang dapat langsung diterapkan di kelas. Selain pelatihan, dukungan teknologi yang memadai juga harus diberikan agar guru dapat mengintegrasikan teknologi secara optimal dalam pembelajaran. Sekolah perlu bekerja sama dengan berbagai pihak untuk mendapatkan fasilitas teknologi yang sesuai dengan kebutuhan pengajaran berbasis proyek.

Dukungan teknologi juga sangat penting dalam pelaksanaan kurikulum berbasis proyek. Sebagian besar materi pembelajaran dalam kurikulum ini memanfaatkan teknologi untuk mengembangkan kreativitas dan kolaborasi di antara siswa. Misalnya, penggunaan aplikasi pembelajaran berbasis proyek yang memungkinkan siswa untuk bekerja sama secara online, berbagi ide, dan menghasilkan produk yang dapat dipresentasikan. Penggunaan perangkat lunak yang mendukung kolaborasi antar siswa, seperti Google Classroom, Padlet, atau Trello, menjadi sangat penting dalam membangun lingkungan pembelajaran yang produktif. Dengan adanya teknologi ini, siswa tidak hanya belajar dari buku teks, tetapi juga dapat mengakses berbagai sumber belajar yang lebih luas dan relevan dengan kehidupan mereka (Pradita et al., 2023).

Namun, penggunaan teknologi dalam pembelajaran juga memerlukan perhatian khusus terhadap aksesibilitas dan kesenjangan digital. Sebagian siswa mungkin tidak memiliki akses yang cukup terhadap perangkat atau internet yang memadai. Untuk itu, solusi harus dicari agar semua siswa dapat merasakan manfaat dari pembelajaran berbasis teknologi. Salah satu solusi yang bisa diterapkan adalah dengan menyediakan perangkat yang dapat dipinjam atau akses ke fasilitas sekolah yang dilengkapi dengan teknologi yang memadai. Selain itu, pengajaran langsung dan penggunaan metode tradisional tetap perlu dilakukan untuk memastikan bahwa siswa yang tidak memiliki akses ke teknologi tetap bisa mengikuti pembelajaran dengan baik.

Pengelolaan proyek berbasis kompetensi abad ke-21 di sekolah menengah juga mengharuskan guru untuk beradaptasi dengan pendekatan baru yang lebih berbasis kolaborasi dan kemandirian siswa. Untuk itu, penting bagi sekolah untuk memberikan ruang bagi guru untuk bereksperimen dan mengembangkan metode yang paling sesuai dengan kondisi siswa di kelas. Dalam hal ini, guru perlu diberdayakan dengan berbagai sumber daya, seperti bahan ajar yang mendukung pembelajaran berbasis proyek, serta kesempatan untuk berbagi pengalaman dengan sesama guru. Dengan demikian, guru tidak hanya menjadi penyampai materi, tetapi juga fasilitator yang mendukung siswa dalam belajar secara mandiri dan kolaboratif (Wandini & Lubis, 2021).

Selain itu, untuk memastikan bahwa kurikulum berbasis proyek ini dapat berjalan dengan baik, evaluasi yang berkesinambungan juga perlu dilakukan. Evaluasi tidak hanya berfokus pada hasil belajar siswa, tetapi juga pada proses pembelajaran yang terjadi selama implementasi kurikulum. Dengan melakukan evaluasi secara berkala, sekolah dapat mengetahui kekuatan dan kelemahan dari kurikulum yang diterapkan serta melakukan perbaikan yang diperlukan. Evaluasi ini bisa dilakukan dengan melibatkan guru, siswa, dan orang tua dalam memberikan umpan balik tentang proses pembelajaran dan perkembangan siswa.

Dalam konteks ini, analisis kualitatif terhadap umpan balik dari guru dan siswa menjadi penting untuk mengidentifikasi permasalahan yang muncul selama penerapan kurikulum. Guru dapat memberikan wawasan tentang tantangan yang mereka hadapi dalam menerapkan kurikulum, sedangkan siswa bisa memberikan perspektif tentang bagaimana kurikulum ini mempengaruhi cara mereka belajar dan berkolaborasi. Umpan balik ini akan sangat berharga dalam mengembangkan kurikulum yang lebih efektif dan sesuai dengan kebutuhan siswa di masa depan.

Melalui pendekatan ini, kita dapat melihat bahwa pengembangan dan implementasi kurikulum berbasis proyek untuk meningkatkan kompetensi abad ke-21 tidak hanya bermanfaat untuk siswa, tetapi juga untuk seluruh komunitas pendidikan. Dengan menggabungkan teknologi, kolaborasi, dan kreativitas dalam proses pembelajaran, sekolah dapat mempersiapkan siswa untuk menghadapi tantangan di masa depan, baik dalam dunia pendidikan maupun dalam dunia kerja (Huliyah, 2020).

# Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa pengembangan kurikulum berbasis Research and Development (RnD) yang menekankan pada penguasaan kompetensi abad ke-21, seperti berpikir kritis, kreativitas, kolaborasi, dan komunikasi, sangat penting dalam mempersiapkan siswa untuk menghadapi tantangan masa depan. Kurikulum berbasis proyek yang dirancang sesuai dengan kebutuhan kompetensi tersebut, memberikan siswa kesempatan untuk mengembangkan keterampilan yang relevan dengan dunia kerja dan kehidupan mereka. Hal ini mengindikasikan bahwa kurikulum perlu terus berkembang agar tetap relevan dengan perkembangan zaman, terutama di era globalisasi dan kemajuan teknologi yang pesat. Penerapan kurikulum berbasis proyek yang mengintegrasikan teknologi dalam pembelajaran juga terbukti memberikan dampak positif terhadap kompetensi siswa. Siswa yang terlibat dalam proyek-proyek berbasis kompetensi abad ke-21 menunjukkan peningkatan kemampuan dalam menganalisis masalah, menghasilkan ide-ide kreatif, bekerja sama dalam kelompok, dan berkomunikasi dengan efektif. Peningkatan kemampuan berpikir kritis dan kreativitas siswa sangat terlihat dalam berbagai tugas yang diberikan, di mana siswa dituntut untuk memecahkan masalah nyata dengan solusi yang inovatif.

Namun, implementasi kurikulum ini tidak lepas dari tantangan. Beberapa hambatan yang dihadapi, seperti kurangnya fasilitas pendukung teknologi di beberapa sekolah, resistensi dari sebagian guru terhadap perubahan kurikulum, serta kebutuhan akan pelatihan intensif untuk guru, menjadi masalah utama yang perlu diatasi. Untuk itu, penyediaan dukungan fasilitas teknologi yang memadai dan pelatihan berkelanjutan bagi guru menjadi hal yang sangat penting. Hal ini bertujuan agar para guru dapat memanfaatkan teknologi dalam proses pembelajaran dan membantu siswa mencapai kompetensi yang diharapkan. Selain itu, penting untuk melibatkan semua pemangku kepentingan dalam proses pengembangan dan implementasi kurikulum, termasuk guru, siswa, orang tua, dan pengelola pendidikan. Partisipasi aktif dari semua pihak akan memperkuat keberhasilan implementasi kurikulum dan memberikan dampak positif terhadap kualitas pembelajaran. Pemahaman dan dukungan dari orang tua juga diperlukan untuk memperkuat pembelajaran siswa di luar kelas, sedangkan pengelola pendidikan perlu memastikan bahwa kebijakan dan fasilitas yang ada mendukung pelaksanaan kurikulum berbasis RnD.

Evaluasi yang berkelanjutan terhadap kurikulum dan proses pembelajaran juga sangat diperlukan untuk mengetahui efektivitas penerapan kurikulum berbasis proyek ini. Dengan melakukan evaluasi secara berkala, sekolah dapat menilai sejauh mana kurikulum ini telah berhasil meningkatkan kompetensi siswa dan mengetahui aspek-aspek mana yang perlu diperbaiki. Evaluasi juga dapat memberikan masukan berharga bagi pengembangan kurikulum yang lebih baik di masa depan. Pengumpulan data melalui observasi, wawancara, dan angket yang melibatkan guru, siswa, serta orang tua, akan memberikan gambaran yang lebih menyeluruh tentang keberhasilan kurikulum ini. Secara keseluruhan, pengembangan kurikulum berbasis RnD yang mengutamakan kompetensi abad ke-21, meskipun menghadapi berbagai tantangan, tetap menunjukkan potensi besar dalam meningkatkan kualitas pendidikan. Kurikulum yang berfokus pada pengembangan keterampilan berpikir kritis, kreativitas, kolaborasi, dan komunikasi akan mempersiapkan siswa untuk menghadapi tantangan global yang terus berubah. Keberhasilan implementasi kurikulum ini sangat bergantung pada kerjasama antara berbagai pihak, dukungan terhadap guru, serta ketersediaan fasilitas yang mendukung.

Daftar Pustaka

Edo Rahman, M., Syahriani, F., & Jampa, W. (2024). Islamic Law in the Digital Era: Artificial Intelligence as A Revolutionary Legal Tool in the 21st Century. *Al-Hurriyah: Jurnal Hukum Islam*, *9*(2), 102–115. https://doi.org/10.30983/al-hurriyah.v9i2.8545

Efriyanti, L., & Annas, F. (2020). Aplikasi Mobile Learning Sebagai Sarana Pembelajaran Abad 21 bagi Pendidik dan Peserta Didik di era Revolusi Industri 4.0. *Journal Educative : Journal of Educational Studies*, *5*(1), 29. https://doi.org/10.30983/educative.v5i1.3132

Fitrianingtyas, A., & Jumiatmoko, J. (2023). Sosialisasi Pentingnya Pendidikan Karakter Anak Usia Dini di Era Digital. *Murhum : Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini*, *4*(2), 336–346. https://doi.org/10.37985/murhum.v4i2.193

Hikmawati, N., Sufiyanto, Moh. I., & Jamilah. (2023). Konsep dan Implementasi Kecerdasan Buatan (Artificial Intelligence) dalam Manajemen Kurikulum SD/MI. *Abuya: Jurnal Pendidikan Dasar*, *1*(1), 1–16.

Huliyah, M. (2020). Pembentukan Karakter Melalui Optimalisasi Tahfizul Qur’an di Sekolah Dasar Tahfizul Qur’an (SDTQ) Al-Azka Kecamatan Cisauk, Kabupaten Tangerang. *El-Buhuth: Borneo Journal of Islamic Studies*, *2*(2), 107–120. https://doi.org/10.21093/el-buhuth.v2i2.2314

Isma, A., Isma, A., Isma, A., & Isma, A. (2023). Peta Permasalahan Pendidikan Abad 21 di Indonesia. *Jurnal Pendidikan Terapan*, 11–28. https://doi.org/10.61255/jupiter.v1i3.153

Jalil, A., & Hidayatullah, M. F. (2022). Desain Lingkungan Belajar Berkonten Pola Asuh Pada Lembaga Pendidikan Islam. *Risâlah, Jurnal Pendidikan Dan Studi Islam*, *8*(3), 1003–1017. https://doi.org/10.31943/jurnalrisalah.v8i3.317

Maulida, P., Ariyanto, S., & Zulkhairi, Z. (2019). Peran Kepemimpinan Kepala Sekolah dalam Pelaksanaan Evaluasi Pembelajaran di SMA Negeri 1 Syamtalira Bayu. *Idarah (Jurnal Pendidikan Dan Kependidikan)*, *3*(1), 66–85. https://doi.org/10.47766/idarah.v3i1.613

Pada, M., Kelas, S., Sd, I. V, & Balfai, N. (2024). *Inspirasi Edukatif: Jurnal Pembelajaran Aktif Inspirasi Edukatif: Jurnal Pembelajaran Aktif*. *5*(4), 259–279.

Pendidikan, K., Era, D. I., Maulana, U. I. N., & Ibrahim, M. (2022). *PERAN EVALUASI PEMBELAJARAN DALAM PENINGKATAN PENDAHULUAN Evaluasi berasal dari bahasa inggris yaitu kata evaluation yang diartikan sebagai penilaian atau penaksiran. Dari kata evalution terbentuk kata kerja evaluate yang diartikan sebagai menaksir atau* . *7*, 182–191.

Pradita, L. E., Rachmawati, U., & Ulyan, M. (2023). Buku Digital Berwawasan Lingkungan Sebagai Upaya Menumbuhkan Ekoliterasi Anak. *Jurnal Obsesi : Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini*, *7*(6), 7262–7276. https://doi.org/10.31004/obsesi.v7i6.5430

Prihatmojo, A., & Badawi, B. (2020). Pendidikan Karakter di Sekolah Dasar Mencegah Degradasi Moral di Era 4.0. *DWIJA CENDEKIA: Jurnal Riset Pedagogik*, *4*(1), 142. https://doi.org/10.20961/jdc.v4i1.41129

Rabiyah, S. (2017). *Efektivitas Gerakan Magrib (Gemar) Mengaji dalam Pengembangan Budaya Pembelajaran Al-Qur’an di SMA Negeri 5 Unggulan Kota Parepare*.

Rahman, A. (2022). Habituasi Karakter Religius dan Kerja Keras Terhadap Anak Pada Keluarga Petani di Desa Bulutellue. *Al-Aufa: Jurnal Pendidikan Dan Kajian Keislaman*, *4*(1), 66–83. https://doi.org/10.32665/alaufa.v4i1.1274

Raya, T. J., Tolle, H., & Akbar, M. A. (2021). Pengembangan Aplikasi Sistem Bimbingan Penasehat Akademik (PA) Jurusan Sistem Informasi Filkom UB Berbasis Mobile Native Android. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, *5*(1), 26–33.

Rohman, Y. A., Rahman, R., & Damayanti, V. S. (2022). Analisis Kesulitan Membaca Permulaan pada Siswa Kelas Satu di Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*, *6*(3), 5388–5396. https://doi.org/10.31004/basicedu.v6i3.2946

Sari, H., Andayani, D. D., & Zain, S. G. (2021). *Pengembangan Modul Pembelajaran Menggunakan Sigil Pada Mata Kuliah Teknik Kendali Digital Di Prodi Ptik Universitas Negeri Makassar*. *2010*, 1–6.

Septiani, A. N., Pratiwi, D., & Rossy, R. (2023). Evaluasi Pembelajaran dalam Meningkatan Mutu Pendidikan di Sekolah Dasar. *Masaliq*, *3*(5), 824–832. https://doi.org/10.58578/masaliq.v3i5.1380

Simanjuntak, A. P., & Roza, D. (2021). *Seminar Nasional Kimia Dan Pendidikan Kimia Iv*. (Media webblog, motivasi belajar, hasil belajar dan ikatan kimia), 275–279.

Syahriani, F., Ananda, A., Montessori, M., Heldi, H., & Yufriadi, F. (2024). Innovations in the Development of Environmental Care Character of Vocational High School in the 21st Century. *Journal of Vocational Education Studies (JOVES)*, *7*(1), 45–66. https://doi.org/10.12928/joves.v7i1.9973

Wandini, A. S., & Lubis, F. Y. (2021). Pelaksanaan Evaluasi Pembelajaran secara Daring pada Belajar dari Rumah (BDR) jenjang Sekolah Menengah Pertama (SMP). *Jurnal Basicedu*, *5*(4), 1985–1997. https://doi.org/10.31004/basicedu.v5i4.1113