

Pengembangan Modul Pembelajaran Matematika Model *Team Assisted Individualization* (TAI) untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis dan Kemandirian Belajar Siswa Kelas IV SD

Suprayitno¹, YI Sukestiyarno², Isfarudi³

^{1,3}Program Pascasarjana Universitas Terbuka

²Universitas Negeri Semarang

Corresponding Author: supra2767@gmail.com

Submitted: Mei, 2023

Article History
Accepted: Juli, 2023

Published: Agustus, 2023

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan modul pembelajaran model *team assisted individualization* (TAI) untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan kemandirian belajar siswa kelas IV SD pada materi KPK dan FPB. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan pendekatan penelitian dan pengembangan (*research and development*) dengan langkah yang diadopsi dari Borg dan Gall yang dimodifikasi oleh peneliti. Subjek penelitian ini meliputi 21 siswa kelas IV SD Negeri Margorejo sebagai kelas eksperimen dan 25 siswa kelas IV SD Negeri 2 Korowelanganyar Korwil Cam Bidik Kec Cepiring Kendal sebagai kelas kontrol. Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini meliputi teknik wawancara, teknik observasi, teknik dokumentasi, teknik kuisioner, dan teknik tes. Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini meliputi teknik analisis kualitatif dan teknik analisis kuantitatif. Teknik analisis kualitatif yang digunakan yaitu teknik analisis interaktif. Adapun teknik analisis kuantitatif yang digunakan yaitu meliputi teknik analisis deskriptif, teknik analisis *independent sample t test*, teknik analisis N-Gain, dan teknik analisis *one paired sample t test*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa modul pembelajaran TAI untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan kemandirian kelas IV Sekolah dasar yang dikembangkan secara keseluruhan sudah dinyatakan sangat layak dengan rata-rata validitas sebesar 92%. Hasil analisis efektivitas modul juga menunjukkan bahwa modul pembelajaran TAI efektif untuk meningkatkan analisis berpikir kritis dan kemandirian pada siswa kelas IV SD. Efektifitas tercermin dari peningkatan hasil belajar siswa, nilai N-Gain, uji ketuntasan belajar siswa, uji perbedaan hasil belajar siswa, dan uji perbedaan kemampuan berpikir kritis dan kemandirian belajar siswa. Berdasarkan simpulan yang ada, maka modul pembelajaran berbasis model TAI akan sangat baik apabila digunakan oleh guru matematika di kelas IV SD untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan kemandirian siswa.

Kata Kunci: Kemampuan berpikir kritis, kemandirian belajar, model pembelajaran *team assisted individualization* (TAI), pembelajaran matematika.

Abstract

This study aims to develop learning modules based on the *team assisted individualization* (TAI) model to improve critical thinking skills and learning independence of fourth grade elementary school students on KPK and FPB material. This research was conducted using a research and development approach with steps adopted from Borg and Gall which were modified by researchers. The subjects of this study included 21 fourth grade students at SD Negeri Margorejo as the experimental class and 25 fourth grade students at SD Negeri 2 Korowelanganyar Korwil Cam Bidik Kec Cepiring Kendal as the control class. Data collection techniques used in this study include interview techniques, observation techniques, documentation techniques, questionnaire techniques, and test techniques. Data analysis techniques used in this study include qualitative analysis techniques and quantitative analysis techniques. The qualitative analysis technique used is interactive analysis technique. The quantitative analysis techniques used include descriptive analysis techniques, independent sample t test analysis techniques, N-Gain analysis techniques, and one paired sample t test analysis techniques. The results showed that the TAI learning module to improve critical thinking skills and self-reliance in grade IV elementary schools which had been developed as a whole had been declared very feasible with an average validity of 92%. The results of the analysis of the effectiveness of the module also show that the TAI learning module is effective for increasing critical thinking analysis and independence in fourth grade elementary school students. Effectiveness is reflected in the increase in student learning outcomes, N-Gain scores, student learning completeness tests, tests of differences in student learning outcomes, and tests of differences in students' critical thinking skills and student learning independence. Based on the existing conclusions, the TAI model-based learning module will be very good if used by mathematics teachers in grade IV SD to improve students' critical thinking skills and independence.

Keywords: Critical thinking ability, learning independence, *team assisted individualization* (TAI) learning model, learning mathematics

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi dan globalisasi di abad 21 yang semakin pesat membawa dampak yang luar biasa bagi sektor pendidikan. Konten pendidikan dan proses belajar mengajar dituntut untuk diarahkan pada tuntutan abad 21 (Singh, et al., 2020). Bangkitnya dunia yang berbasis teknologi saat ini melahirkan berbagai tantangan didaktis pada proses belajar mengajar di kelas tradisional. Seiring dengan karakteristik masyarakat masa kini yang tidak stabil, tidak jelas, kompleks, dan ambigu (Bennett & Lemoine, 2014), maka apa yang dipelajari dan bagaimana pembelajaran atau konstruksi pengetahuan membutuhkan upaya rekonseptualisasi secara serius (Chai & Kong, 2017).

Inisiatif rekonseptualisasi pendidikan dan pembelajaran di abad 21 membawa pada perubahan paradigma tuntutan kompetensi siswa di abad 21 yang meliputi kemampuan berpikir kreatif dan kritis, kemampuan berkomunikasi, berkolaborasi, dan inovasi (Howland, et al., 2012; Voogt & Roblin, 2012; Sharon & Kay, 2010; Ismail, 2017), metekognisi, literasi informasi dan teknologi digital, kewarganeraan (Suto, 2013), regulasi diri, konstruksi pengetahuan (Stehle & Peters-Burton, 2019), hingga kemampuan pemecahan masalah (Chai, et al., 2015). Inisiatif ini melahirkan adanya konsep pendidikan dan pembelajaran abad 21 (Howard, O'Brien, & O'Rourke, 2019). Untuk merealisasikan konsep tersebut, maka dalam sistem pendidikan, guru harus adaptif dengan kurikulum abad 21 dan kemudian menggunakan imajinasi mereka untuk mengajar siswa mereka dengan cara yang kreatif (Drake & Reid, 2018).

Sejalan dengan perubahan paradigma pendidikan, pertanyaan penting yang muncul saat ini adalah apakah guru saat ini telah

dipersiapkan untuk menghadapi realitas ini ? Jawabannya bergantung pada pilihan untuk mengembangkan guru yang prospektif di masa depan agar mampu menguasai keterampilan abad 21. Sebagai konsekuensinya, maka guru sebagai faktor yang paling utama dan berpengaruh terhadap pendidikan, harus dibekali dengan keterampilan baru seperti keterampilan untuk memecahkan masalah, berkomunikasi, berkolaborasi dengan orang lain, mempelajari cara untuk belajar, dan bekerja dengan berbagai situasi (Afandi, et al., 2019).

Namun, realita yang ada saat ini menunjukkan bahwa masih banyak guru di Indonesia yang dalam proses belajar mengajarnya tidak merepresentasikan dan tidak merealisasikan konsep pembelajaran abad 21. Pembelajaran masih bersifat *teacher centered*, menggunakan metode konvensional, dan berdampak pada rendahnya kemampuan berpikir tingkat tinggi pada siswa. Di samping itu, absennya teknologi dalam pembelajaran juga masih banyak ditemui (Sumardi, Rohman, & Wahyudiati, 2020). Hasil studi dari Nurina & Retnawati (2015) dan Riadi & Retnawati (2014) juga menunjukkan bahwa kemampuan berpikir tingkat tinggi pada siswa Indonesia masih berada pada kategori rendah. Kondisi ini juga tercermin dari hasil PISA yang menunjukkan bahwa siswa Indonesia berada pada peringkat bawah secara internasional (Apino & Retnawati, 2019).

Salah satu elemen terburuk dalam PISA yang diperoleh oleh siswa Indonesia adalah berkaitan dengan kemampuan matematika (Widjaja, 2011). Hal ini tidak mengeherankan karena siswa Indonesia yang menyukai matematika masih sangat sedikit dan banyak siswa yang menganggap bahwa matematika adalah pelajaran yang susah dipahami, sehingga membuat mereka tidak tertarik dan tidak ber-

semangat dalam pelajaran matematika (Chin & Fu, 2021; Rahmat, et al., 2022). Implikasinya adalah rendahnya hasil belajar matematika pada siswa (Hasanah, Inganah, & Mariyanto, 2023).

Untuk itu, harus ada dorongan yang kuat untuk mengatasi masalah ini dengan meningkatkan kualitas pembelajaran matematika agar lebih banyak siswa yang memiliki literasi matematika, serta memiliki kemampuan berpikir kritis sesuai tantangan abad 21 (Munawwarah, Laili, & Tohir, 2020; Suparman, Juandi, & tamur, 2021; Widjaja, 2011).

Masalah serius dalam pembelajaran matematika juga ditemukan pada siswa SD di wilayah Kabupaten Kendal Jawa Tengah, salah satunya di SD Negeri Margorejo, Kecamatan Cepiring. Hasil observasi awal di kelas menunjukkan bahwa kemampuan siswa dalam mengerjakan soal-soal KPK FPB di SDN Margorejo masih rendah. Dari hasil observasi awal di SD Negeri Margorejo, siswa masih belum mandiri dalam belajar. Hal tersebut dibuktikan pada saat diberikan angket mengenai kemandirian belajar matematika ditemukan bahwa rata-rata kemandirian belajar siswa tergolong pada kategori sedang. Kondisi ini mendorong peneliti untuk melakukan penelitian di sekolah tersebut guna meningkatkan kemandirian belajar siswa agar menjadi lebih baik.

Untuk meningkatkan kemandirian belajar siswa diperlukan suatu model pembelajaran yang mampu meningkatkan kemandirian belajar. Salah satu model pembelajaran matematika yang dapat digunakan untuk meningkatkan kemandirian belajar siswa adalah model *team assisted individualization* (TAI). *Team assisted individualization* (TAI) menggabungkan pembelajaran kooperatif dengan pemberian instruksi individual. Dalam model pembelajaran TAI,

siswa pertama memecahkan masalah secara individual dan kemudian meminta bantuan dari anggota tim mereka. Dengan demikian, mereka diharuskan untuk bekerja dalam sebuah tim untuk meraih satu tujuan, dan saling membantu untuk kesuksesan tim mereka (Tarim & Akdeniz, 2007).

Untuk memudahkan siswa dalam menerapkan model pembelajaran TAI, maka dibutuhkan modul yang interaktif dan inovatif yang dapat memacu semangat siswa dalam belajar. Hal ini penting karena silabus dan RPP yang disusun oleh guru sebagian besar didapatkan dengan mengunduh di internet atau hasil dari KKG. Maka dari itu, banyak dari silabus dan RPP tersebut belum tentu akan cocok diterapkan di sekolah, karena karakteristik masing-masing sekolah tentunya berbeda sedangkan silabus dan RPP sekolah yang segugus disusun dengan seragam. Hal inilah yang menjadikan pengembangan silabus dan RPP selama ini belum dapat berjalan seperti yang diharapkan. Untuk itu, perlu penyusunan silabus dan RPP yang mudah dipahami dan sesuai dengan karakteristik siswa. Karena disamping modul yang ada, pengembangan silabus, RPP serta materi FPB dan KPK yang dikembangkan harus memiliki tingkat validitas yang terukur dengan baik. Berdasarkan uraian latar belakang di atas, maka penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan modul pembelajaran model TAI untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan kemandirian belajar siswa kelas IV SD pada materi KPK dan FPB.

METODE

Desain Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan pendekatan penelitian dan pengembangan (*research and development*). Penelitian pengem-

bangun model adalah suatu proses yang digunakan untuk mengembangkan dan memvalidasi produk-produk yang digunakan dalam pendidikan dan pembelajaran (Borg & Gall, 2983). Penggunaan pendekatan penelitian dan pengembangan didasarkan pada tujuan penelitian yaitu ingin mengembangkan modul pembelajaran dengan model TAI untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan kemandirian belajar siswa kelas IV SD pada materi KPK dan FPB. Dalam penelitian pengembangan ini, peneliti membatasi langkah-langkah pengembangan sesuai dengan kebutuhan yang diperlukan peneliti dalam mengembangkan produk yang dimodifikasi berdasarkan langkah-langkah penelitian dan pengembangan Borg dan Gall yang meliputi: 1) penelitian dan pengumpulan informasi awal; (2) perencanaan; (3) pengembangan format produk berupa modul; (4) revisi produk; dan (5) implementasi untuk uji efektifitas.

Subjek Penelitian

Subjek penelitian ini meliputi siswa kelas IV SD Negeri Margorejo dan SD Negeri 2 Korowelanganyar Korwil Cam Bidik Kec Cepiring Kendal Kabupaten Kendal. Subjek penelitian terdiri atas 46 siswa kelas IV SD dengan komposisi sebanyak 21 siswa SD N Margorejo dan 25 siswa SD N 2 Korowelanganyar. Dalam proses implementasi produk atau uji efektifitas, siswa SD N Margorejo berperan sebagai kelas eksperimen dan siswa SD N2 Korowelanganyar berperan sebagai kelas control. Di samping itu, penelitian ini juga melibatkan guru matematika di SD Negeri Margorejo dan SD Negeri 2 Korowelanganyar sebagai narasumber penelitian.

Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang digunakan da-

lam penelitian ini meliputi teknik wawancara, teknik observasi, teknik dokumentasi, teknik kuisioner, dan teknik tes. Teknik wawancara digunakan untuk menggali data awal mengenai kondisi pembelajaran matematika di SD Negeri Margorejo dan SD N 2 Korowelanganyar. Wawancara dilakukan terhadap guru matematika untuk mengumpulkan data mengenai kelebihan dan kelemahan pembelajaran matematika yang selama ini dilakukan. Wawancara dilakukan dengan berpedoman pada daftar pertanyaan wawancara. Kemudian, teknik observasi dilakukan untuk mengamati proses pembelajaran di kelas terutama pada saat implementasi atau uji efektifitas produk.

Sementara itu, teknik dokumentasi digunakan untuk mengumpulkan data mengenai perangkat pembelajaran guru matematika di lokasi penelitian. Perangkat pembelajaran meliputi silabus, RPP, materi, media ajar, dan lain sebagainya. Dokumentasi juga digunakan untuk melihat capaian nilai siswa pada saat sebelum penelitian. Adapun teknik kuisioner digunakan untuk mengumpulkan data mengenai kemandirian siswa dan mengumpulkan data mengenai validitas produk yang dikembangkan, baik modul maupun perangkat pembelajarannya. Sedangkan teknik tes digunakan untuk mengumpulkan data mengenai hasil belajar siswa yaitu melalui pretes dan postes. Alat yang digunakan dalam pretes dan postes adalah berupa soal tes yang disusun sesuai dengan materi pembelajaran dan modul.

Teknik Analisis Data

Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini meliputi teknik analisis kualitatif dan teknik analisis kuantitatif. Teknik analisis kualitatif yang digunakan yaitu teknik analisis interaktif menurut Miles dan Huberman (1991) yang

terdiri atas tahap pengumpulan data, reduksi data, presentasi data, dan penarikan kesimpulan. Adapun teknik analisis kuantitatif yang digunakan yaitu meliputi teknik analisis deskriptif, teknik analisis *independent sample t test*, teknik analisis N-Gain, dan teknik analisis *one paired sample t test*.

Teknik analisis deskriptif digunakan untuk menganalisis tingkat validitas produk yaitu modul, RPP, dan silabus. Teknik analisis deskriptif juga digunakan untuk menganalisis rata-rata hasil belajar siswa baik pada kelas eksperimen maupun kelas kontrol. Adapun kriteria penilaian validasi oleh ahli terhadap produk modul, RPP, dan silabus dapat dilihat pada Tabel 1 di bawah ini.

. Tabel 1. Kriteria Penilaian Validasi Ahli terhadap Modul, Silabus dan RPP

Persentase	Kriteria
81% - 100%	Sangat layak
61% - 80%	Layak
41% - 60%	Cukup Layak
21% - 40%	Kurang Layak
0% - 20%	Tidak Layak

Sementara itu, uji *independent sample t test* dan uji N-Gain digunakan untuk menganalisis efektivitas penggunaan modul pembelajaran dengan model TAI dalam meningkatkan hasil belajar siswa. Kemudian, uji *one paired sample t test* digunakan untuk menganalisis pengaruh penggunaan modul pembelajaran dengan model TAI terhadap peningkatan kemampuan berpikir kritis dan kemandirian belajar siswa.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian Awal

Tahap pertama yang dilakukan oleh peneliti adalah mengumpulkan informasi melalui wawancara dengan salah satu guru kelas kelas IV SD Negeri Margorejo serta membagikan angket kebutuhan pengembangan pembelajaran

kepada peserta didik di kelas IV SD Negeri Margorejo. Informasi yang di peroleh peneliti berdasarkan wawancara yang dilakukan dengan guru kelas IV di IV SD Negeri Margorejo Dan SD Negeri 2 Korowelanganyar menerangkan bahwa bahan ajar yang di gunakan pendidik adalah buku paket, buku pena serta Lembar Kerja Siswa (LKS).

Hasil wawancara juga menunjukkan bahan ajar berupa buku paket terbitan Balai Pustaka yang digunakan masih kurang diinovasikan untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis siswa. Pembelajaran matematika yang dilakukan masih bersifat konvensional. Belum ada modul pembelajaran yang inovatif yang mampu mengembangkan kemampuan berpikir kritis dan kemandirian siswa. Pembelajaran yang digunakan oleh guru juga masih bersifat *teacher centered* atau berpusat pada guru sehingga siswa kurang aktif dalam pembelajaran.

Perencanaan Pengembangan Produk

Setelah dilakukan studi pendahuluan, maka tahap selanjutnya yaitu tahap perencanaan pengembangan produk. Pada tahap perencanaan, peneliti merancang pembelajaran dengan model TAI agar dapat direalisasikan dan diimplementasikan ke dalam pembelajaran matematika materi KPK dan FPB. Peneliti juga menentukan indikator kemampuan berpikir kritis yang akan dikembangkan. Pada tahap ini, rancangan pembelajaran dengan model TAI dibuat oleh guru meliputi lingkup materi, alokasi waktu, rancangan modul yang akan dikembangkan, teknik penggunaan modul, media pembelajaran yang digunakan, sintaks pembelajaran, dan lain sebagainya. Selain itu, pada tahap ini peneliti juga membuat angket tanggapan peserta didik, kemudian menyiapkan alat dan bahan yang akan di gunakan dalam

menyusun Modul Pembelajaran.

Pengembangan Format Modul

Setelah merencanakan dan merancang produk modul dan pembelajaran yang akan diimplementasikan, langkah selanjutnya adalah tahap pengembangan produk oleh peneliti. Peneliti mengeksekusi ide atau rencana yang telah dibuat sebelumnya. Peneliti menggabungkan berbagai referensi dan bahan yang telah dikumpulkan sebelumnya hingga menjadi sebuah modul. Peneliti menyusun modul dengan memasukkan tiga unsur penting yaitu unsur model pembelajaran TAI, unsur pembelajaran KPK dan FPB, serta unsur kemampuan berpikir kritis siswa. Ketiga unsur tersebut kemudian diramu oleh peneliti hingga menjadi sebuah modul yang dapat digunakan dalam pembelajaran matematika materi KPK dan FPB. Sistematis modul yang dikembangkan oleh peneliti adalah sebagai berikut.

Kata Pengantar. Kata pengantar dalam modul ini dibuat untuk mengucapkan terima kasih atas terbuatnya modul ini

Daftar Isi Modul. Daftar isi pada modul ini digunakan untuk mempermudah dalam mencari materi, soal latihan dan soal-soal dalam modul.

Halaman Pendahuluan. Halaman pendahuluan ini berisi tentang latar belakang penyusunan modul, deskripsi, manfaat, tujuan pembelajaran dan petunjuk penggunaan modul.

Kompetensi Dasar dan Indikator. Kompetensi Dasar dan Indikator bertuliskan pada materi Faktor Persekutuan Terbesar dan Kelipatan Persekutuan Terkecil untuk kelas IV Sekolah Dasar dan indikator yang terdapat dalam modul yang akan dicapai oleh siswa

Peta Konsep. Peta konsep berbentuk bagan dimana dalam peta konsep tersebut

berisi materi KPK dan FPB yang terdapat dalam modul,

Petunjuk Penggunaan Modul. Petunjuk penggunaan modul ini digunakan untuk mempermudah siswa untuk memahami langkah dalam menggunakan modul matematika ini.

Materi dalam Modul. Materi dalam modul ini dikemas untuk pembelajaran mandiri siswa, yang dilengkapi dengan diskusi kelompok untuk memecahkan sebuah persoalan dalam kehidupan sehari-hari. Materi modul ini diharapkan dapat memudahkan siswa untuk menerima konsep dan melatih siswa berpikir kritis dan meningkatkan kemandirian siswa.

Contoh Soal. Contoh soal dalam modul ini mempermudah siswa dalam belajar dan soal yang disediakan disusun sesuai dengan kehidupan sehari-hari.

Lembar Kerja Siswa. Lembar kerja siswa diberikan untuk mengetahui tingkat pemahaman siswa setelah mempelajari materi dalam modul ini. Dalam lembar kerja ini diberikan kunci jawaban pula.

Evaluasi. Lembar evaluasi ini berisi soal-soal dari seluruh materi dalam modul ini. Fungsi evaluasi ini untuk mengetahui tingkat pemahaman siswa dalam berpikir kritis selama mempelajari modul matematika ini. Lembar evaluasi ini berisi tentang maksud dan tujuan evaluasi, materi evaluasi, soal-soal evaluasi, kunci jawaban beserta norma penilaian.

Daftar Pustaka. Daftar pustaka berisi buku-buku dan jurnal acuan dalam pembuatan modul ini.

Validasi dan Revisi Produk Awal

Langkah selanjutnya setelah penyusunan produk adalah validasi dan revisi produk. Validasi produk dilakukan oleh ahli yang berperan sebagai validator. Produk yang divalidasi terdiri

atas modul, silabus, dan RPP. Validasi produk dilakukan oleh ahli dan praktisi. Ahli yang berperan sebagai validator adalah dosen di Universitas Terbuka. Sedangkan praktisi yang menjadi validator adalah guru matematika di SD Negeri Margorejo. Validasi produk dilakukan dengan menggunakan angket validasi yang diberikan kepada validator dan kemudian diisi oleh validator. Setelah dianalisis, hasil validasi dari ketiga produk dalam penelitian ini menunjukkan bahwa ketiganya sudah dinyatakan layak untuk digunakan. Hasil validasi produk ditampilkan pada Tabel 2 di bawah ini.

Tabel 2. Hasil Validasi Modul, Silabus, dan RPP

Produk	Nilai Validitas	Kriteria
Modul	92%	Sangat Layak
Silabus	91%	Sangat Layak
RPP	89%	Sangat Layak

Sumber: Hasil Analisis Data (2022)

Berdasarkan Tabel 2, diketahui bahwa hasil validasi modul dari validator diperoleh rata-rata sebesar 3,69 atau sama dengan 92% sehingga masuk pada kriteria sangat layak. Hal ini memberikan gambaran bahwa modul yang telah disusun sangat layak digunakan untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan meningkatkan kemandirian dalam pembelajaran matematika. Dari keseluruhan indikator, indikator yang memperoleh nilai terendah adalah indikator materi dengan persentase sebesar 87% sehingga masih dalam kategori sangat baik, Sedangkan indikator tertinggi adalah tampilan dengan skor persentase sebesar 96% dengan kategori sangat baik pula.

Hampir sama dengan modul, hasil validasi perangkat pembelajaran berupa silabus dari validator diperoleh rata-rata sebesar 3,63 atau sama dengan 91% sehingga juga masuk pada kriteria sangat layak. Hal ini memberikan gambaran bahwa perangkat pembelajaran berupa silabus yang telah disusun sangat layak digunakan untuk meningkatkan kemampuan

berpikir kritis dan meningkatkan kemandirian dalam pembelajaran matematika. Pada validasi silabus ini, indikator dengan nilai terendah yaitu indikator mengembangkan system penilaian dengan skor rata-rata 75% yang termasuk dalam kategori layak. Sedangkan indikator dengan rata-rata 100% terdapat 3 indikator yaitu meliputi indikator identitas, SK, KD, indikator menentukan alokasi waktu dan indikator menentukan sumber belajar.

Tidak jauh berbeda dengan modul dan silabus, hasil validasi RPP dari validator diperoleh rata-rata sebesar 3.56 atau sama dengan 89% sehingga juga masuk pada kriteria sangat layak. Hal ini memberikan gambaran bahwa Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) yang telah disusun sudah sangat layak digunakan untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan meningkatkan kemandirian dalam pembelajaran matematika. Indikator dengan rata-rata nilai terendah adalah indikator penilaian belajar dengan skor rata-rata 81%. Sedangkan, indikator dengan skor tertinggi yaitu indikator materi pembelajaran dengan skor rata-rata sebesar 94%.

Revisi Produk

Setelah divalidasi oleh validator, produk direvisi sesuai dengan saran dan masukan dari validator di tahap validasi. Saran dan masukan dari validator menjadi acuan bagi peneliti untuk memperbaiki kualitas modul, silabus, dan RPP agar menjadi lebih baik dan lebih layak digunakan dalam pembelajaran. Setelah direvisi sesuai dengan saran dan masukan dari validator, maka produk yang dibuat sudah siap untuk diuji cobakan.

Uji Coba Skala Kecil

Produk yang sudah divalidasi dan direvisi sesuai saran dan masukan validator kemudian

diuji cobakan dengan skala kecil. Uji coba skala kecil dilakukan agar peneliti dapat memperoleh respon langsung dari peserta didik sebagai pengguna modul. Uji coba skala kecil melibatkan 5 orang siswa kelas IV SD Margorejo yang dipilih secara acak. Berdasarkan hasil uji coba skala kecil, diketahui bahwa modul yang dikembangkan mampu meningkatkan hasil belajar siswa. Rata-rata nilai yang diperoleh siswa pada tahap pretes adalah 52. Setelah menggunakan modul pembelajaran model TAI dan dilakukan postes, rata-rata nilai mereka meningkat sebesar 36 hingga mencapai 88. Penilaian akhir berdasarkan respon terhadap angket kemandirian yang diberikan kepada 5 orang siswa juga menunjukkan hasil yang baik yaitu sebesar 4,1 dari skala 5. Dengan begitu, maka modul pembelajaran model TAI dianggap layak untuk digunakan dan siap untuk diuji cobakan pada skala besar.

Uji Efektivitas Modul

Uji efektivitas modul dilakukan dengan analisis hasil pretes dan postes peserta didik pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Berdasarkan hasil analisis data, diketahui bahwa nilai rata-rata pretes pada kelas eksperimen lebih tinggi daripada nilai rata-rata pretes pada kelas kontrol. Nilai rata-rata pretes kelas eksperimen adalah sebesar 50,47, sedangkan nilai rata-rata postes kelas kontrol adalah sebesar 44. Nilai minimum yang diperoleh oleh siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol pada tahap pretes adalah 20. Sedangkan nilai maksimum yang diperoleh oleh siswa kelas eksperimen pada tahap pretes adalah 80 dan pada kelas kontrol adalah 80. Hasil analisis rata-rata nilai pretes dan postes siswa dapat dilihat pada Tabel 3 di bawah ini.

Tabel 3. Hasil pretes dan postes siswa kelas eksperimen dan kontrol

Kelas	Min	Max	Mean
Pretes eksperimen	20	80	50,47
Postes eksperimen	50	100	81,90
Pretes kontrol	20	90	44
Postes kontrol	50	100	71,60

Sumber: Hasil Analisis Data (2022)

Tabel 3 juga menunjukkan bahwa nilai postes kelas eksperimen lebih tinggi daripada nilai postes kelas kontrol. Nilai postes kelas eksperimen adalah sebesar 81,90 dan nilai postes pada kelas kontrol adalah sebesar 71,60. Secara deskriptif, perbedaan rata-rata nilai postes ini menunjukkan bahwa modul pembelajaran berbasis model TAI efektif dalam meningkatkan hasil belajar siswa. Hasil ini juga didukung oleh perolehan nilai N-gain dari kelas eksperimen dan kelas kontrol. N-Gain yang diperoleh oleh siswa pada kelas eksperimen adalah sebesar 63,46%. Sedangkan, N-Gain yang diperoleh oleh siswa pada kelas kontrol adalah sebesar 49,29%. Walaupun keduanya masuk dalam kategori sedang, akan tetapi nilai N-Gain kelas eksperimen lebih tinggi daripada nilai N-Gain kelas kontrol. Hasil perolehan N-gain antara kelas eksperimen dengan kelas kontrol ditampilkan pada Tabel 4 di bawah ini.

Tabel 4. Hasil N-Gain Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Kelas	N Gain	Kriteria
Eksperimen	63,64%	Sedang
Kontrol	49,29%	Sedang

Sumber: Hasil Analisis Data (2022)

Setelah uji N-Gain, langkah selanjutnya adalah uji ketuntasan belajar. Hasil uji ketuntasan belajar pada kelas eksperimen dan kelas kontrol menunjukkan bahwa ketuntasan belajar pada kelas eksperimen lebih tinggi daripada kelas kontrol. Batas minimal ketuntasan belajar (KKM) yang ditetapkan adalah 75. Nilai t hitung

yang diperoleh oleh kelas eksperimen adalah 2,259 dengan nilai signifikansi sebesar 0,035 ($<0,05$) sehingga disimpulkan bahwa proporsi ketuntasan belajar siswa yang diajar menggunakan modul pembelajaran berbasis model TAI lebih tinggi daripada siswa yang tidak diajar dengan modul yang serupa. Hasil uji ketuntasan belajar dapat dilihat pada Tabel 5 di bawah ini.

Tabel 5. Uji Ketuntasan Hasil Belajar
Test Value = 75

Kelas	t	Sig.	Simpulan
Eksperimen	2,259	0,035	Signifikan
Kontrol	1,015	0,320	Tidak Signifikan

Sumber: Hasil Analisis Data

Setelah uji ketuntasan belajar, uji perbedaan atau signifikansi antara rata-rata nilai pada kelas eksperimen dan kelas kontrol juga menunjukkan hasil yang relevan. Uji perbedaan rata-rata hasil belajar dilakukan dengan menggunakan uji *independent sample t test*. Berdasarkan uji *independent sample t test*, diperoleh hasil bahwa nilai t hitungnya adalah 2,237 dan nilai signifikansinya sebesar 0,030 ($<0,05$). Angka ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara rata-rata hasil belajar pada kelas eksperimen dengan kelas kontrol. Hasil ini semakin menegaskan bahwa modul pembelajaran berbasis model TAI efektif dalam meningkatkan hasil belajar dan kemampuan berpikir kritis pada siswa. Hasil analisis *independent sample t test* dapat dilihat pada Tabel 6 di bawah ini.

Tabel 6. Hasil Uji *Independent Sample T Test*

Analisis	t	Sig.	Simpulan
Uji perbedaan hasil belajar	2,237	0,030	Signifikan

Sumber: Hasil Analisis Data (2022)

Pengaruh Penggunaan Model Pembelajaran TAI Berbasis Modul Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis dan Kemandirian

Hasil kemampuan berpikir kritis sebelum pembelajaran diperoleh skor minimal 33,33 dan skor maksimal 72,22 dengan standar deviasi sebesar 9,18. Sedangkan setelah pembelajaran atau postes diperoleh skor minimal sebesar 69,44 dan skor maksimal sebesar 100 dengan standar deviasi sebesar 9,73. Kemudian, hasil analisis kemandirian belajar siswa sebelum pembelajaran diperoleh skor minimal 41,67 dan skor maksimal 56,67 dengan standar deviasi sebesar 4,55. Sedangkan setelah pembelajaran atau postes diperoleh skor minimal sebesar 65,00 dan skor maksimal sebesar 95,00 dengan standar deviasi sebesar 7,40. Dari hasil tersebut maka dilakukan analisis uji *paired sample t test* untuk melihat pengaruh penggunaan model pembelajaran TAI berbasis modul dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan kemandirian belajar siswa. Adapun hasil *paired sample t test* kemampuan berpikir kritis dan kemandirian siswa ditampilkan pada Tabel 7 di bawah ini.

Tabel 7. Hasil Uji *Paired Sample T Test*

Variabel	t	Sig.	Simpulan
Kemampuan Berpikir Kritis	9,630	0,000	Signifikan
Kemandirian Belajar	18,00	0,000	Signifikan

Sumber: Hasil Analisis Data (2022)

Berdasarkan Tabel 7, dari hasil analisis *paired sampel test* pada variabel kemampuan berpikir kritis siswa, diperoleh t hitung sebesar 9,630 dengan signifikansi sebesar 0,000. Karena tingkat signifikansinya $0,000 < 0,05$ maka ada pengaruh signifikan penggunaan model pembelajaran TAI berbasis model terhadap peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa. Tidak jauh berbeda dengan variabel kemam-

puan berpikir kritis siswa, pada variabel kemandirian belajar siswa juga menunjukkan t hitung sebesar 18,000 dengan signifikansi sebesar 0,000. Karena tingkat signifikansinya $0,000 < 0,05$ maka ada pengaruh penggunaan model pembelajaran TAI berbasis model terhadap peningkatan kemandirian belajar siswa.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, maka dapat ditarik kesimpulan bahwa modul pembelajaran TAI untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan kemandirian kelas IV Sekolah dasar yang dikembangkan secara keseluruhan sudah dinyatakan layak. Hasil validasi silabus dan RPP yang dikembangkan juga masuk kategori sangat baik sehingga dapat diterima dan layak digunakan dalam proses pembelajaran. Hasil analisis efektivitas modul menunjukkan bahwa modul pembelajaran TAI efektif untuk meningkatkan analisis berpikir kritis dan kemandirian pada siswa kelas IV SD. Efektifitas modul tercermin dari beberapa poin yaitu: (1) peningkatan nilai rata-rata pretes dan postes peserta didik kelas eksperimen lebih tinggi daripada kelas kontrol, (2) nilai N-Gain yang diperoleh kelas eksperimen lebih tinggi daripada kelas kontrol, (3) uji ketuntasan hasil belajar siswa kelas eksperimen lebih tinggi daripada kelas kontrol, (4) uji *independent sample t test* menunjukkan hasil perbedaan yang signifikan antara kelas eksperimen dengan kelas kontrol, dan (5) uji *one paired sample t test* pada variabel kemampuan berpikir kritis dan variabel kemandirian siswa menunjukkan adanya perbedaan signifikan antara sebelum dan sesudah pembelajaran dengan modul berbasis model TAI.

Berdasarkan simpulan yang ada, maka modul pembelajaran berbasis model TAI akan sangat baik apabila digunakan oleh guru mate-

matika di kelas IV SD untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan kemandirian siswa. Modul berbasis pembelajaran TAI harus dapat digunakan oleh guru dengan efektif demi meningkatkan kemampuan berpikir kritis pada siswa. Guru harus mampu merealisasikan pembelajaran yang berpusat pada siswa, pembelajaran aktif, memacu kemampuan berpikir kritis pada siswa, dan menggunakan teknologi dalam kelas. Guru harus mampu melakukan inovasi model pembelajaran dan berbagai elemen sistem pembelajaran guna menciptakan pembelajaran matematika yang efektif. Penelitian selanjutnya diharapkan dapat dilakukan pada subjek yang lebih luas dan dikolaborasikan dengan inovasi-inovasi baru, terutama inovasi media pembelajaran yang berbasis teknologi digital.

DAFTAR PUSTAKA

- Afandi, Sajidan, Akhyar, M., & Suryani. (2019). Development frameworks of the Indonesia partnership 21st century skills standards for prospective science teachers: A Delphi study. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 8(1), 89-100.
- Apino, E. & Retnawati, H. (2019). Creative problem solving for improving students' higher order thinking skills (HOTS) and characters. *Character Education for 21st Century Global Citizens*, 249-256.
- Bennett, N., & Lemoine, J. (2014). What VUCA really means for you. *Harvard Business Review*, 92(1/2).
- Borg, W.R. & Gall, M.D. Gall. (1983). *Educational Research: An Introduction*, Fifth Edition. New York: Longman.
- Chai, C. S., Deng, F., Tsai, P.-S., Koh, J. H. L., & Tsai, C.-C. (2015). Assessing multidimensional students' perceptions of twenty-first-century learning practices. *Asia-Pacific Education Review*, 16(3), 389-398.
- Chai, C. S. & Kong, S. (2017). Professional learning for 21st century education. *Journal of Computer Education*, 4(1), 1-4.
- Chin, KE, & Fu, SH (2021). Exploring the implementation of an intervention for a pupil with mathematical learning difficulties: a case study. *Journal on Mathematics Education*, 12(3), 531-546.
- Drake, S. M., & Reid, J. L. (2018). Integrated curriculum as an Effective Way to Teach 21st Century Capabilities. *Asia Pacific Journal of Educational Research*, 1(1), 31-50.

- Hasanah, N., Inganah, S., & mariyanto, B. P. A. (2023). Learning in 21st century education era: problems of mathematics teachers in the use of information and communication technology-based media. *JEMS*, 11(1), 2750285.
- Howard, P., O'Brien, C., & Kay, B., & O'Rourke, K. (2019). Leading educational change in the 21st century: Creating living schools through shared vision and transformative governance. *Sustainability*, 11(4109), 1-13.
- Howland, J. L., Jonassen, D. H., & Marra, R. M. (2012). *Meaningful learning with technology*. Upper Saddle River: Pearson.
- Ismail, A. I. (2017). *Questioning 21st century competence*. Retrieved from <http://mediaindonesia.com/read/detail/126180>.
- Munawwarah, M., Laili, N., & Tohir, M. (2020). Keterampilan berpikir kritis mahasiswa dalam memecahkan masalah matematika berdasarkan keterampilan abad 21. *Alifmatika: Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Matematika*, 2(1), 37-58.
- Nurina, D. L. & Retnawati, H. (2015). Keefektifan pembelajaran menggunakan pendekatan problem posing dan pendekatan open ended ditinjau dari HOTS. *Pythagoras: Jurnal Pendidikan Matematika*, 10(2), 129-136.
- Rahmah, K., Inganah, S., Darmayanti, R., Sugianto, R., & Ningsih, EF (2022). analysis of mathematics problem solving ability of junior high school students based on APOS Theory viewed from the type of Kolb Learning Style. *INDoMATH: Indonesia Mathematics Education*, 5 (2), 109–122.
- Riadi, A. & Retnawati, H. (2014). Pengembangan perangkat pembelajaran untuk meningkatkan HOTS pada kompetensi bangun ruang sisi datar. *PythagorasL Jurnal Pendidikan Matematika*, 9(2), 126-135.
- Singh, C. K. S., Ong, E. T., Mohtar, T. M. T., Singh, T. S. M., & Mostafa, N. A. (2020). Quality teachers of the 21st century: An overview of theories and practice. *International Journal of Innovation, Creativity, and Change*, 13(1), 1481-1494.
- Stehle, S. M. & Peters-Burton, E. (2019). Developing student 21st century skills in selected exemplary inclusive STEM high schools. *International Journal of STEM Education*, 6(39), 1-15.
- Sumardi, L., Rohman, A., & Wahyudiati, D. (2020). Does the teaching and learning process in primary schools correspond to the characteristics of the 21st century learning ? *International Journal of Instruction*, 13(3), 357-370.
- Suparman, Juandi, D., & Tamur, M. (2021). Problem-based learning for mathematical critical thinking skills: A meta-analysis. *Journal of Hunan University (Natural Science)*, 48(2), 133-144.
- Tarim, Kamuran dan Akdeniz, Fikri. (2007). *The Effects Of Cooperative Learning On Turkish Elementary Students' Mathematics Achievement And Attitude Towards Mathematics Using TAI And STAD Method*. Turki: Springer Science and Business Media B.V.
- Voogt, J., & Roblin, N. P. (2012). A comparative analysis of international frameworks for 21st century competences: implications for national curriculum policies. *Journal of Curriculum Studies*, 44(3), 299–321.
- Widjaja, W. (2011). Towards mathematical literacy in the 21st century: Perspective from Indonesia. *Southeast Asian Mathematics Education Journal*, 1(1), 75-84.