PENERAPAN PENDEKATAN METAKOGNITIF UNTUK MENINGKATKAN PENALARAN MATEMATIS DAN PEMAHAMAN KONSEP PESERTA DIDIK PADA MATERI GERAK LURUS BERUBAH BERATURAN (GLBB)

Untuk memenuhi sebagian persyaratan
mencapai derajat Sarjana S-1

Priandina Ramadhania Istiningrum
22104050018

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

2026

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

HALAMAN PENGESAHAN

KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA
FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN
Jl. Marsda Adisucipto Telp. (0274) 513056 Fax. (0274) 586117 Yogyakarta 55281

PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Nomor : B-3067/Un.02/DT/PP.00.9/09/2026

Tugas Akhir dengan judul : PENERAPAN PENDEKATAN METAKOGNITIF UNTUK MENINGKATKAN PENALARAN MATEMATIS DAN PEMAHAMAN KONSEP PESERTA DIDIK PADA MATERI GERAK LURUS BERUBAH BERATURAN (GLBB)

yang dipersiapkan dan disusun oleh:

Nama : PRIANDINA RAMADHANIA ISTININGRUM
Nomor Induk Mahasiswa : 22104050018
Telah diujikan pada : Selasa, 01 September 2026
Nilai ujian Tugas Akhir : A/B

dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

TIM UJIAN TUGAS AKHIR

Ketua Sidang

Dr. Winarti, S.Pd., M.Pd.Si
SIGNED

Valid ID: 6a988b163dee8

Penguji I

Joko Purwanto, S.Si., M.Sc.
SIGNED

Valid ID: 6a967aa3c8b7c

Penguji II

Nira Nurwulandari, M.Pd.
SIGNED

Valid ID: 6a9e326a7de1a

Yogyakarta, 01 September 2026
UIN Sunan Kalijaga
Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan

Prof. Dr. Sigit Purnama, S.Pd.I., M.Pd.
SIGNED

Valid ID: 6a98b280c16de

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Priandina Ramadhania Istiningrum

NIM : 22104050018

Program Studi : Pendidikan Fisika

Fakultas : Ilmu Tarbiyah dan Keguruan

Menyatakan bahwa skripsi yang saya susun sebagai syarat untuk memperoleh gelar sarjana yang berjudul "Efektivitas Pendekatan Metakognitif Terhadap Penalaran Matematis Dan Pemahaman Konsep Peserta Didik Pada Materi Gerak Lurus Berubah Beraturan" merupakan karya hasil tulisan saya sendiri. Adapun bagian-bagian yang saya kutip dari hasil karya tulisan orang lain sebagai bahan acuan telah dituliskan sumbernya secara jelas sesuai dengan norma, kaidah, dan etika dalam penulisan ilmiah, serta disebutkan dalam daftar pustaka. Apabila terbukti pernyataan ini tidak benar, maka sepenuhnya menjadi tanggung jawab penulis.

Demikian surat pernyataan ini saya buat agar dapat dimaklumi dan digunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, 20 Agustus 2026

Yang Menyatakan,



Priandina Ramadhania Istiningrum

NIM. 22104050018

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

SURAT PERNYATAAN JILBAB

SURAT PERNYATAAN JILBAB

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama	: Priandina Ramadhania Istiningrum
Tempat, Tanggal Lahir	: Bekasi, 3 November 2004
NIM	: 22104050018
Program Studi	: Pendidikan Fisika
Fakultas	: Ilmu Tarbiyah dan Keguruan
Alamat	: JL.Kusuma Barat Blok BB 01 No 07, RT 001/RW 018, Wisma Jaya. Bekasi Timur

Dengan ini menyatakan bahwa pas foto yang disertakan pada ijazah saya memakai jilbab atas kemauan saya sendiri. Segala konsekuensi/resiko yang dapat timbul di kemudian hari adalah tanggung jawab saya.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya untuk melengkapi salah satu persyaratan dalam mengikuti Ujian Tugas Akhir pada Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.

Yogyakarta, 20 Agustus 2026

Yang menyatakan,



Priandina Ramadhania Istiningrum
NIM. 22104050018

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

SURAT PERSETUJUAN TUGAS AKHIR

SURAT PERSETUJUAN TUGAS AKHIR

Hal : Permohonan Persetujuan Skripsi/Tugas Akhir

Lamp : Satu Bendel Skripsi

Kepada
Yth. Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan
UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta
di Yogyakarta

Assalamu'alaikum Wr. Wb

Setelah membaca, meneliti, dan memberi petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi mahasiswa:

Nama : Priandina Ramadhania Istiningrum
NIM : 22104050018
Judul Skripsi : Efektivitas Pendekatan Metakognitif Terhadap Penalaran Matematis Dan Pemahaman Konsep Peserta Didik Pada Materi Gerak Lurus Berubah Beraturan.

Sudah dapat diajukan kembali kepada Program Studi Pendidikan Fisika Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana stara satu dalam bidang Pendidikan Fisika.

Dengan ini kami mengharap agar skripsi/tugas akhir mahasiswa tersebut dapat segera dimunaqosyahkan. Atas perhatian Bapak/Ibu kami ucapkan terimakasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb

Yogyakarta, 20 Agustus 2026
Yang menyatakan

Dr. Winarti, S.Pd, M.Pd.Si
NIP. 19830315 200901 2 010

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

MOTTO

"Allah tidak mengatakan hidup ini mudah. Tetapi Allah berjanji, bahwa sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan"

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

"Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya"

(Q.S Al-Baqarah: 286)

"Sesungguhnya rahmat Allah sangat dekat kepada orang-orang yang berbuat baik"

(Q.S Al-A'raf: 56)

"It's not about how fast i get there, it's about the climb"

(Miley Cyrus - The Climb)

"It was messy, heavy, and full of doubts—but i stayed, i fought, and turned it into truth"

(Gracie Abrams – That's So True)

"Through the endless night and dusty road, I finally found my way to make it right"

(BTS – Make It Right)

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

HALAMAN PERSEMBAHAN

Ucapan syukur Alhamdulillah kepada Allah SWT atas segala nikmat serta karunia-Nya sehingga skripsi ini dapat terselesaikan. Selanjutnya, karya skripsi ini saya persembahkan untuk:

1. Allah SWT, yang senantiasa menuntun langkah, menguatkan hati, meluruskan niat, dan memberikan pertolongan di setiap proses. Tiada daya dan upaya kecuali atas pertolongan-Mu.
2. Almh. Mama Teguh Rumawantiningsih, sosok yang cintanya tidak pernah berkurang oleh jarak dan waktu. Terima kasih atas nilai, kasih sayang, dan doa yang Mama tinggalkan. Skripsi ini menjadi persembahan kecil atas segala ketulusan dan pengorbanan Mama. Nama Mama akan selalu hidup dalam setiap pencapaian dan doa saya.
3. Ibu Ambar Cristiningrum, terima kasih telah hadir dengan cinta, kasih sayang, dan ketulusan ketika perjalanan saya terasa sepi. Terima kasih atas kesabaran, doa, pengorbanan, dan keyakinan yang senantiasa menguatkan saya. Skripsi ini adalah persembahan atas setiap peluh dan ketulusan Ibu.
4. Kakak Priandini Fadillah Ayuningrum, terima kasih telah menjadi sosok yang selalu menguatkan, merangkul, dan mendampingi saya dalam setiap keadaan. Semoga Allah SWT membalas segala kebaikan, pengorbanan, dan kasih sayang Kakak dengan kebahagiaan yang berlimpah. Kakak akan selalu menjadi sosok yang saya banggakan.
5. Adik Priandinza Zifara Azaleaningrum, terima kasih telah menjadi sumber tawa dan penghiburan di masa-masa sulit. Kehadiranmu menjadi salah satu alasan saya untuk bangkit dan bertahan. Terima kasih telah selalu menemani, memahami, dan memberikan warna dalam perjalanan ini.
6. Keluarga Spesial, AMZ Plus, terima kasih telah menjadi rumah, tempat berbagi, dan sumber kehangatan di masa-masa sulit. Terima kasih atas penerimaan, dukungan, dan ketulusan yang membantu saya kembali menemukan kekuatan. Kalian akan selalu memiliki tempat istimewa dalam hidup saya.

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

7. Ibu Dr. Winarti, S.Pd., M.Pd.Si., selaku dosen pembimbing skripsi, terima kasih atas bimbingan, arahan, ilmu, kesabaran, dan motivasi yang telah diberikan hingga skripsi ini dapat terselesaikan.
8. Diri saya sendiri, terima kasih telah bertahan melewati berbagai badai, tetap bangkit di tengah kehilangan, dan tidak menyerah ketika keadaan terasa berat. Di balik skripsi ini terdapat air mata, perjuangan, dan doa yang hanya saya dan Allah SWT yang tahu. Terima kasih telah berjuang sejauh ini dan memilih untuk terus melangkah.

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

LEMBAR INTEGRASI INTERKONEKSI KEILMUAN

Pendidikan fisika dalam perspektif islam tidak hanya dimaknai sebagai proses memperoleh pengetahuan tentang hukum-hukum alam, tetapi juga sebagai sarana untuk mengenal kebesaran Allah Swt. Melalui pengkajian terhadap ciptaan-Nya. Setiap fenomena alam yang dipelajari dalam fisika merupakan ayat kauniyah, yaitu tanda-tanda kekuasaan Allah yang mengajak manusia untuk berpikir, mengamati, dan mengambil hikmah. Oleh karena itu, pembelajaran fisika tidak hanya bertujuan mengembangkan kemampuan kognitif peserta didik, tetapi juga menumbuhkan sikap ilmiah, rasa syukur, serta tanggung jawab dalam memanfaatkan ilmu pengetahuan.

Salah satu materi fisika yang dipelajari pada jenjang SMA/MA adalah Gerak Lurus Berubah Beraturan (GLBB). Materi ini membahas gerak benda pada lintasan lurus dengan percepatan tetap, sehingga peserta didik perlu memahami hubungan antara perpindahan, kecepatan, percepatan, dan waktu melalui representasi matematis maupun grafik. Penguasaan materi GLBB tidak hanya menuntut kemampuan menggunakan persamaan fisika, tetapi juga kemampuan menalar secara logis, menghubungkan berbagai konsep, menginterpretasikan makna fisis hasil perhitungan, serta memahami konsep secara menyeluruh. Hal ini selaras dengan tujuan penelitian yang fokus pada peningkatan penalaran matematis dan pemahaman konsep peserta didik melalui pendekatan metakognitif.

Pendekatan metakognitif menjadi strategi pembelajaran yang relevan karena memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk merencanakan (*planning*), memantau (*monitoring*), dan mengevaluasi (*evaluating*) proses berpikirnya sendiri selama menyelesaikan permasalahan fisika. Melalui proses tersebut, peserta didik tidak hanya memperoleh jawaban yang benar, tetapi juga memahami alasan ilmiah dan matematis di balik setiap langkah penyelesaian, sehingga kemampuan penalaran matematis dan pemahaman konsep dapat berkembang secara optimal. Pendekatan ini juga melatih peserta didik menjadi pribadi yang reflektif, bertanggung jawab terhadap proses belajarnya, dan terbiasa melakukan evaluasi diri sebagai bagian dari pembentukan karakter ilmiah.

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

Konsep berpikir, memikirkan dan mengambil pelajaran dari fenomena alam sejalan dengan firman Allah Swt. Dalam Q.S Ali Imran ayat 190-191:

اِنَّ فِيْ خَلْقِ السَّمٰوٰتِ وَالْاَرْضِ وَاخْتِلَافِ الَّيْلِ وَالنَّهَارِ لَاٰيٰتٍ لِّاُولِى الْاَلْبَابِۚ ﴿١٩٠﴾

الَّذِيْنَ يَذْكُرُوْنَ اللّٰهَ قِيَامًا وَّقُعُوْدًا وَّعَلٰى جُنُوْبِهِمْ وَيَتَفَكَّرُوْنَ فِيْ خَلْقِ السَّمٰوٰتِ وَالْاَرْضِۚ رَبَّنَا مَا خَلَقْتَ هٰذَا بَاطِلًاۚ سُبْحٰنَكَ فَقِنَا عَذَابَ النَّارِ ﴿١٩١﴾

Artinya: "Sesungguhnya pada penciptaan langit dan bumi, dan pada pergantian malam dan siang terdapat tanda-tanda (kebesaran Allah) bagi orang-orang yang berakal, yaitu orang-orang yang mengingat Allah sambil berdiri, duduk, atau dalam keadaan berbaring, dan mereka memikirkan tentang penciptaan langit dan bumi (seraya berkata): 'Ya Tuhan kami, tidaklah engkau menciptakan semua ini sia-sia. Mahasuci Engkau, maka peliharalah kami dari azab neraka.'" (Q.S Ali 'Imran [3]: 190-191)

Ayat tersebut menegaskan bahwa seorang ulul albab adalah pribadi yang menggabungkan dzikir dan tafakkur. Dalam konteks pembelajaran fisika, kegiatan menganalisis gerak benda, menafsirkan grafik GLBB, menyusun penalaran matematis, serta merefleksikan proses berpikir melalui pendekatan metakognitif merupakan bentuk implementasi tafakkur terhadap ayat-ayat kauniyah Allah Swt. Dengan demikian, pembelajaran fisika tidak hanya menghasilkan peserta didik yang mampu memahami konsep dan menyelesaikan permasalahan secara ilmiah, tetapi juga memiliki kesadaran bahwa keteraturan hukum-hukum gerak di alam semesta merupakan bukti kebesaran dan kebijaksanaan Allah Swt.

Melalui integrasi keilmuan tersebut, pembelajaran fisika pada materi Gerak Lurus Berubah Beraturan diharapkan mampu membentuk peserta didik yang baik, sekaligus menumbuhkan karakter religius, berpikir kritis, dan bertanggung jawab dalam mengembangkan ilmu pengetahuan sebagai bagian dari ibadah kepada Allah Swt.

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis ucapkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul "Penerapan Pendekatan Metakognitif untuk Meningkatkan Penalaran Matematis Dan Pemahaman Konsep Peserta Didik Pada Materi Gerak Lurus Berubah Beraturan" Skripsi ini dapat selesai karena adanya bantuan, dukungan, dan bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan terima kasih yang sebesar besarnya kepada:

1. Prof. Dr. Sigit Purnama, S.Pd.I., M.Pd., selaku Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
2. Ibu Iva Nandya Atika, S.Pd., M.Ed. selaku Ketua Program Studi Pendidikan Fisika Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
3. Ibu Dr. Winarti, S.Pd., M.Pd.Si. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan, motivasi, dan masukan dengan penuh kesabaran selama proses penyusunan skripsi.
4. Bapak Joko Purwanto, S.Si., M.Sc dan Ibu Nira Nurwulandari, M.Pd. selaku dosen penguji yang telah memberikan kritik, saran, dan masukan dalam penyempurnaan skripsi ini.
5. Bapak Nur Arviyanto Himawan, M.Pd., Bapak Ari Cahya Mawardi, M.Pd., Bapak Himawan Putranta, M.Pd., Bapak Norma Sidik Risdianto, S.Pd, M.Sc, Ph.D., selaku validator instrumen yang telah memberikan arahan dan masukan saran yang membangun dalam penyempurnaan penelitian ini.
6. Seluruh dosen Program Studi Pendidikan Fisika dan staf Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta, yang telah memberikan banyak ilmu selama perkuliahan.
7. Bapak Dedy Cipto Hartono, S.Pd. selaku Kepala Sekolah SMA Negeri 1 Banguntapan yang telah memberikan izin, dukungan, dan bantuan kepada penulis selama pelaksanaan penelitian.
8. Ibu Sri Sundari selaku Guru Mapel Fisika SMA Negeri 1 Banguntapan yang telah memberikan dukungan, dan bantuan kepada penulis selama pelaksanaan penelitian.

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

9. Seluruh siswa kelas X SMA Negeri 1 Banguntapan yang telah membantu, bekerja sama, dan berpartisipasi aktif selama pelaksanaan penelitian sehingga penelitian ini dapat berjalan dengan baik dan lancar.
10. Bapak Kuspriyanto dan Almh Mama Teguh Rumawantiningsih tercinta yang senantiasa memberikan kasih sayang, doa, dukungan, motivasi, serta pengorbanan yang tiada henti sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
11. Bapak Dirhamsah dan Ibu Ambar Cristiningrum tersayang yang senantiasa memberikan kasih sayang, doa, dukungan, motivasi, serta pengorbanan yang tiada henti sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
12. Keluarga besar penulis yang senantiasa memberikan doa, dukungan, semangat, perhatian, serta motivasi kepada penulis selama menempuh pendidikan hingga penyusunan skripsi ini dapat diselesaikan.
13. Edi Fackhurrohman, selaku teman hidup peneliti. Terima kasih atas kesabaran, dukungan tiada putus, dan kesetiaannya mendampingi serta berjuang bersama penulis melewati suka duka masa perkuliahan dan penyusunan skripsi ini.
14. Khumeyrotul Baroroh yang telah menjadi teman, sahabat terbaik sepanjang perjalanan perkuliahan dan penyusunan skripsi ini. Terima kasih atas segala bantuan, waktu, diskusi, hiburan, dan semangat pantang menyerah yang senantiasa anda bagikan di masa-masa sulit.
15. Vicky Syifani yang telah menjadi teman, sahabat terbaik. Terima kasih telah berjalan bersama melewati pasang surut kehidupan kampus dan rumitnya proses skripsi ini. Terima kasih untuk setiap cangkir kopi, malam-malam penuh diskusi, dan gelak tawa yang selalu berhasil mengusir lelah serta keraguan. Tanpa kehangatan dan dukungan tanpa syarat dari anda, langkah ini mungkin tak akan sampai sejauh ini.
16. Syifa Alifia Azzahra yang telah menjadi teman, sahabat terbaik selama perkuliahan. atas kebersamaan dan perjuangan yang luar biasa selama ini. Terima kasih sudah saling menguatkan di saat buntu, membagikan informasi, dan tak lelah saling mengingatkan untuk menyelesaikannya bersama.
17. Teman-teman penulis yang tergabung dalam program International Student Exchange “Sobat Sirarom Mansion” Terima kasih atas keberanian kalian untuk

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

melangkah bersama di tempat yang asing, berbagi tawa dan lelah, serta saling menguatkan di tengah padatnya riset dan tantangan adaptasi.

18. Kirana Wahyu Utami, Muhammad Zidna Mubarok, Terima kasih telah menjadi teman, dan sahabat yang selalu mendukung, meyakini, dan menghargai setiap keputusan yang penulis ambil. Di tengah lelah dan tingginya tekanan selama penyusunan skripsi ini, hadirnya kalian dengan segala canda, tawa, dan kepedulian yang tulus selalu berhasil menjadi penawar lelah terbaik.
19. Serta seluruh pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu, yang telah turut berkontribusi baik secara langsung maupun tidak langsung dalam penyusunan skripsi ini.

Semoga segala bantuan yang telah diberikan menjadi amal jariyah yang dibalas berlipat ganda oleh Allah SWT. Penulis menyadari skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, sehingga kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan demi perbaikan di masa mendatang. Akhir kata, semoga karya ini bermanfaat bagi perkembangan ilmu pendidikan dan pembaca sekalian.

Yogyakarta, 2026

Penulis,

Priandina Ramadhania istiningrum

NIM.22104050018

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

PENERAPAN PENDEKATAN METAKOGNITIF UNTUK MENINGKATKAN PENALARAN MATEMATIS DAN PEMAHAMAN KONSEP PESERTA DIDIK PADA MATERI GERAK LURUS BERUBAH BERATURAN (GLBB)

Priandina Ramadhania Istiningrum
22104050018

INTISARI

Penalaran matematis dan pemahaman konsep merupakan kemampuan penting dalam pembelajaran fisika karena peserta didik perlu memahami konsep serta menghubungkannya dengan representasi matematis dalam menyelesaikan permasalahan. Pendekatan metakognitif melalui tahap *planning, monitoring*, dan *evaluating* memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk merencanakan, memantau, dan mengevaluasi proses berpikir. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui peningkatan penalaran matematis dan pemahaman konsep peserta didik setelah diterapkan pendekatan metakognitif pada materi Gerak Lurus Berubah Beraturan (GLBB). Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain *Pre-Experimental One-Group Pretest-Posttest*. Sampel penelitian terdiri atas 36 peserta didik kelas X1 SMA Negeri 1 Banguntapan yang dipilih menggunakan purposive sampling. Instrumen penelitian berupa tes uraian untuk mengukur penalaran matematis dan pemahaman konsep. Analisis data dilakukan menggunakan statistik deskriptif, uji *Wilcoxon Signed-Rank Test, N-Gain,* dan *effect size*. Hasil penelitian menunjukkan rata-rata penalaran matematis meningkat dari 75,56 menjadi 88,06, sedangkan pemahaman konsep meningkat dari 62,78 menjadi 80,83. Nilai signifikansi *Wilcoxon* sebesar 0,001 pada kedua kemampuan. *N-Gain* masing-masing sebesar 0,56 dan 0,50 dengan kategori sedang. *Effect size* masing-masing sebesar 0,629 dan 0,704 dengan kategori sedang. Dengan demikian, terdapat peningkatan penalaran matematis dan pemahaman konsep setelah penerapan pendekatan metakognitif.

Kata kunci: pendekatan metakognitif, penalaran matematis, pemahaman konsep, GLBB

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

IMPLEMENTATION OF A METACOGNITIVE APPROACH TO IMPROVE STUDENTS' MATHEMATICAL REASONING AND CONCEPTUAL UNDERSTANDING ON UNIFORMLY ACCELERATED MOTION (UAM)

Priandina Ramadhania Istiningrum
22104050018

ABSTRACT

Mathematical reasoning and conceptual understanding are important abilities in physics learning because students need to understand concepts and connect them with mathematical representations when solving problems. A metacognitive approach involving planning, monitoring, and evaluating provides opportunities for students to plan, monitor, and evaluate their thinking processes. This study aimed to determine the improvement in students' mathematical reasoning and conceptual understanding after implementing a metacognitive approach in the topic of Uniformly Accelerated Motion (UAM). This study employed a quantitative approach with a Pre-Experimental One-Group Pretest-Posttest Design. The sample consisted of 36 students from Class X1 of SMA Negeri 1 Banguntapan selected using purposive sampling. The research instrument was an essay test used to measure mathematical reasoning and conceptual understanding. Data were analyzed using descriptive statistics, the Wilcoxon Signed-Rank Test, N-Gain, and effect size. The results showed that the mean mathematical reasoning score increased from 75.56 to 88.06, while conceptual understanding increased from 62.78 to 80.83. The Wilcoxon significance value was 0.001 for both abilities. The N-Gain values were 0.56 and 0.50, respectively, both categorized as moderate. The effect sizes were 0.629 and 0.704, respectively, both categorized as moderate. Therefore, students' mathematical reasoning and conceptual understanding showed improvement after implementing the metacognitive approach. However, the observed improvement cannot be attributed entirely to the approach because this study did not use a control group.

Keywords: metacognitive approach, mathematical reasoning, conceptual understanding, Uniformly Accelerated Motion

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN ..... **i**

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI ..... **ii**

SURAT PERNYATAAN JILBAB ..... **iii**

SURAT PERSETUJUAN TUGAS AKHIR ..... **iv**

MOTTO ..... **v**

HALAMAN PERSEMBAHAN ..... **vi**

LEMBAR INTEGRASI INTERKONEKSI KEILMUAN ..... **viii**

KATA PENGANTAR ..... **x**

INTISARI ..... **xiv**

ABSTRACT ..... **xv**

DAFTAR ISI ..... **xvi**

DAFTAR TABEL ..... **xix**

DAFTAR LAMPIRAN ..... **xx**

BAB I PENDAHULUAN **1**

A. Latar Belakang 1

B. Identifikasi Masalah 5

C. Batasan Masalah 5

D. Rumusan Masalah 6

E. Tujuan Penelitian 6

F. Manfaat Penelitian 6

G. Definisi Operasional 8

BAB II KAJIAN PUSTAKA **11**

A. Kajian Teori 11

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

1. Pembelajaran Fisika 11
2. Pendekatan Metakognitif 12
3. Penalaran Matematis 14
4. Pemahaman Konsep 19
5. Gerak Lurus Berubah Beraturan 23
B. Penelitian Terdahulu 24
C. Kerangka Berpikir 27
D. Hipotesis Penelitian 30
BAB III METODE PENELITIAN 32
A. Jenis dan Desain Penelitian 32
B. Tempat dan Waktu Penelitian 34
1. Tempat Penelitian 34
2. Waktu Penelitian 34
C. Populasi dan Sampel Penelitian 35
1. Populasi Penelitian 35
2. Sampel Penelitian 35
D. Variabel Penelitian 37
1. Variabel Bebas (*Independent Variable*) 37
2. Variabel Terikat (*Dependent Variable*) 37
E. Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data 38
1. Teknik Pengumpulan Data 38
2. Instrumen Pengumpulan Data 39
F. Uji Kelayakan Instrumen 44
1. Validitas Instrumen Penelitian 44
2. Reliabilitas Instrumen 50

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

G. Teknik Analisa Data 57
1. Analisis Data Deskriptif 57
4. Uji Prasyarat Analisis 59
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN 65
A. Hasil Penelitian 65
B. Pembahasan 77
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN 90
A. Kesimpulan 90
B. Saran 91
DAFTAR PUSTAKA 93
LAMPIRAN 98

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Desain Penelitian One-Group Pretest-Posttest 33
Tabel 3. 2 Kriteria Interpretasi Nilai Aiken's V 45
Tabel 3. 3 Hasil Validitas Pretest 46
Tabel 3. 4 Hasil Validitas Posttest 47
Tabel 3. 5 Hasil Validitas Modul Ajar 48
Tabel 3. 6 Interpretasi Koefisien Korelasi 52
Tabel 3. 7 Hasil Validitas Empiris Pretest 52
Tabel 3. 8 Hasil Validitas Empiris Posttest 53
Tabel 3. 9 Kategori Reliabilitas Alpha Cronbach 55
Tabel 3. 10 Hasil Uji Reliabilitas Pretest 55
Tabel 3. 11 Hasil Uji Reliabilitas Posttest 56
Tabel 3. 12 Kriteria Kategorisasi Penalaran Matematis 58
Tabel 3. 13 Kriteria Kategorisasi Pemahaman Konsep 58
Tabel 4. 1 Statistik Deskriptif Hasil Pretest dan Posttest 65
Tabel 4. 2 Hasil Uji Normalitas 68
Tabel 4. 3 Hasil Wilcoxon Signed-Rank Test 69
Tabel 4. 4 Hasil Uji Wilcoxon Signed-Rank Test 71
Tabel 4. 5 Hasil Analisis N-Gain 72
Tabel 4. 6 Hasil Perhitungan Effect Size 74

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Surat Izin Penelitian.....97
Lampiran 2 Kisi-Kisi Pretest.....98
Lampiran 3 Kisi-kisi Posttest.....104
Lampiran 4 Lembar Soal Pretest.....109
Lampiran 5 Lembar Soal Posttest.....111
Lampiran 6 Hasil Pretest Posttest Perindikator.....113
Lampiran 7 Modul Ajar Penelitian.....114
Lampiran 8 Rekap Hasil Validasi Instrumen.....115
Lampiran 9 Hasil Uji Coba Validitas Empiris Pretest-Posttest.....117
Lampiran 10 Hasil Analisis Data Penelitian.....118
Lampiran 11 Dokumentasi Penelitian.....124
Lampiran 12 Curriculum Vitae.....128

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

BAB I
PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pembelajaran fisika memegang peranan penting untuk mengembangkan kompetensi saintifik, kemampuan berpikir kritis, dan kesiapan peserta didik dalam menghadapi perkembangan teknologi dan implikasinya terhadap kompetensi kerja. Dalam pembelajaran fisika, peserta didik tidak hanya dituntut menguasai persamaan matematis, tetapi juga mampu menghubungkan berbagai konsep fisika dengan representasi matematis, grafik, tabel, maupun fenomena yang terjadi pada kehidupan sehari-hari. Kemampuan tersebut diperlukan agar peserta didik tidak hanya mampu memperoleh jawaban secara prosedural, tetapi juga memahami proses dan alasan yang digunakan dalam menyelesaikan suatu permasalahan.

Salah satu materi fisika yang membutuhkan keterkaitan antara pemahaman konsep dan kemampuan matematis adalah Gerak Lurus Berubah Beraturan (GLBB). Pada materi ini, peserta didik perlu memahami hubungan antara kecepatan, percepatan, waktu, dan perpindahan serta menghubungkan hubungan tersebut dengan persamaan matematis dan grafik gerak. Kesulitan dalam menghubungkan konsep dengan representasi matematis dapat menyebabkan peserta didik mengalami kesulitan dalam menyelesaikan permasalahan GLBB, terutama ketika suatu permasalahan disajikan dalam bentuk grafik atau situasi kontekstual.

Permasalahan dalam pembelajaran fisika juga dapat muncul ketika peserta didik lebih berorientasi pada penggunaan prosedur atau persamaan tanpa memahami alasan di balik langkah penyelesaian. Dalam kondisi tersebut, peserta didik dapat memperoleh jawaban secara matematis, tetapi belum tentu mampu menjelaskan hubungan antara prosedur matematis dengan konsep fisika yang mendasarinya. Wade-Jaimes, Demir, dan Qureshi (2018) menunjukkan bahwa penggunaan berbagai bentuk representasi dan perangkat metakognitif dalam pembelajaran fisika dapat

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

membantu peserta didik memahami serta memaknai model yang digunakan dalam menjelaskan fenomena fisika. Penelitian tersebut juga menekankan pentingnya memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk merefleksikan proses berpikirnya agar pembelajaran tidak berhenti pada hafalan atau penggunaan prosedur semata.

Berdasarkan hasil studi pendahuluan yang dilakukan di SMA Negeri 1 Banguntapan melalui penyebaran kuesioner kepada peserta didik dan observasi proses pembelajaran, ditemukan bahwa peserta didik masih mengalami kesulitan dalam memahami konsep fisika dan menghubungkannya dengan representasi matematis dalam penyelesaian masalah. Materi Kinematika Gerak, khususnya pada subbab Gerak Lurus Berubah Beraturan (GLBB), menjadi salah satu materi yang dirasa sulit oleh peserta didik. Peserta didik mengalami kesulitan dalam menghubungkan konsep fisika dengan persamaan matematis, menafsirkan grafik, serta menjelaskan makna fisis dari hasil perhitungan. Temuan tersebut menunjukkan bahwa pembelajaran GLBB perlu memberikan perhatian tidak hanya pada kemampuan melakukan perhitungan, tetapi juga pada proses berpikir yang digunakan peserta didik dalam memahami dan menyelesaikan permasalahan.

Hasil observasi proses pembelajaran juga menunjukkan bahwa kegiatan pembelajaran masih cenderung berfokus pada penyelesaian soal dan penggunaan rumus. Proses pembelajaran belum secara konsisten memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk mengungkapkan strategi yang digunakan sebelum menyelesaikan masalah, memantau kesesuaian langkah penyelesaian, serta mengevaluasi kembali hasil dan proses berpikirnya. Kondisi tersebut penting diperhatikan karena kemampuan peserta didik dalam menyelesaikan permasalahan fisika tidak hanya dipengaruhi oleh penguasaan prosedur, tetapi juga oleh kemampuan untuk mengatur dan merefleksikan proses berpikir selama pembelajaran.

Salah satu kemampuan yang diperlukan dalam pembelajaran fisika adalah penalaran matematis. Penalaran matematis (*mathematical*

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

reasoning) merupakan kemampuan untuk menggunakan informasi yang tersedia, mengidentifikasi hubungan antarbesaran, menyusun argumen secara logis, menggunakan representasi matematis, serta mengevaluasi proses dan hasil penyelesaian (Ratu et al., 2024). Dalam pembelajaran GLBB, kemampuan tersebut diperlukan ketika peserta didik menentukan hubungan antara kecepatan, percepatan, waktu, dan perpindahan, memilih persamaan yang sesuai, menafsirkan grafik, serta memberikan alasan terhadap hasil yang diperoleh. Dengan demikian, pengembangan penalaran matematis menjadi bagian penting dalam pembelajaran fisika yang melibatkan hubungan antara konsep fisis dan representasi matematis.

Selain penalaran matematis, pemahaman konsep merupakan kemampuan penting dalam pembelajaran fisika. Pemahaman konsep tidak hanya berkaitan dengan kemampuan mengingat definisi atau menggunakan rumus, tetapi juga mencakup kemampuan menjelaskan konsep, menghubungkan konsep yang saling berkaitan, merepresentasikan konsep dalam berbagai bentuk, serta menerapkan konsep pada situasi yang berbeda (Carpendale & Cooper, 2021). Pada materi GLBB, pemahaman konsep diperlukan agar peserta didik dapat memahami makna kecepatan, percepatan, waktu, dan perpindahan serta hubungan antarbesaran tersebut, sehingga penggunaan persamaan matematis tidak dilakukan hanya berdasarkan hafalan.

Permasalahan dalam proses pembelajaran tersebut menunjukkan perlunya pendekatan pembelajaran yang memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk menyadari proses berpikirnya. Salah satu pendekatan yang dapat digunakan adalah pendekatan metakognitif. Pendekatan metakognitif menekankan keterlibatan peserta didik dalam menyadari, mengontrol, dan mengevaluasi proses berpikirnya sendiri. Dalam penerapannya, proses metakognitif dapat dilakukan melalui tahapan *planning, monitoring*, dan *evaluating*. Pada tahap *planning*, peserta didik menentukan informasi yang diketahui, tujuan penyelesaian, dan strategi yang akan digunakan. Pada tahap *monitoring*, peserta didik memantau

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

proses penyelesaian serta memeriksa kesesuaian langkah yang dilakukan. Selanjutnya, pada tahap *evaluating*, peserta didik mengevaluasi hasil dan proses penyelesaian yang telah dilakukan (Kurniaty et al., 2025).

Mevarech dan Kramaski (2003) menunjukkan bahwa penerapan pendekatan metakognitif memiliki keterkaitan dengan pengembangan penalaran matematis dan pemahaman konsep. Melalui proses *planning,* peserta didik diarahkan untuk mengidentifikasi informasi dan menentukan strategi penyelesaian. Pada tahap *monitoring*, peserta didik memeriksa hubungan antarbesaran dan ketepatan langkah matematis yang digunakan. Sementara itu, tahap *evaluating* memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk menilai kembali hasil penyelesaian serta memahami alasan dari strategi yang digunakan. Dengan demikian, proses pembelajaran tidak hanya berorientasi pada jawaban akhir, tetapi juga pada kesadaran peserta didik terhadap proses berpikirnya.

Beberapa penelitian terdahulu menunjukkan bahwa pendekatan metakognitif dapat digunakan untuk mendukung pengembangan kemampuan berpikir peserta didik, termasuk penalaran matematis, pemecahan masalah, berpikir kritis, dan pemahaman konsep. Meskipun demikian, penelitian yang secara khusus menerapkan pendekatan metakognitif pada materi Gerak Lurus Berubah Beraturan (GLBB) dengan mengkaji penalaran matematis dan pemahaman konsep secara bersamaan masih relatif terbatas. Kondisi tersebut menunjukkan adanya ruang penelitian untuk mengkaji penerapan pendekatan metakognitif dalam pembelajaran GLBB, khususnya dalam kaitannya dengan kedua kemampuan tersebut. Diperlukan penerapan pendekatan pembelajaran yang dapat membantu peserta didik merencanakan, memantau, dan mengevaluasi proses berpikirnya ketika mempelajari GLBB. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan dengan menerapkan pendekatan metakognitif untuk meningkatkan penalaran matematis dan pemahaman konsep peserta didik pada materi Gerak Lurus Berubah Beraturan (GLBB). Peningkatan kemampuan peserta didik dalam penelitian ini diamati melalui

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

perbandingan hasil pretest dan posttest setelah penerapan pendekatan metakognitif.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang penelitian, dapat diidentifikasi beberapa permasalahan yang muncul dalam pembelajaran fisika, yaitu sebagai berikut:

1. Peserta didik masih mengalami kesulitan dalam memahami konsep fisika dan mengaitkannya dengan materi Gerak Lurus Berubah Beraturan (GLBB).
2. Peserta didik masih mengalami kesulitan dalam menghubungkan konsep GLBB dengan representasi matematis dan grafik serta dalam memaknai informasi fisis yang terdapat pada representasi tersebut.
3. Proses pembelajaran fisika masih berfokus pada pemberian rumus dan penyelesaian soal tanpa disertai proses refleksi terhadap cara berpikir yang digunakan peserta didik.

C. Batasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah, maka batasan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Penelitian ini hanya difokuskan pada pendekatan metakognitif dalam pembelajaran fisika.
2. Materi fisika yang diteliti dibatasi pada Gerak Lurus Berubah Beraturan (GLBB).
3. Kemampuan yang dikaji meliputi penalaran matematis dan pemahaman konsep peserta didik.
4. Subjek penelitian dibatasi pada peserta didik kelas X SMA Negeri 1 Banguntapan.
5. Peningkatan kemampuan peserta dijelaskan berdasarkan perbandingan hasil *pretest* dan *posttest* penerapan pendekatan metakognitif.

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

D. Rumusan Masalah

Bersumber pada latar belakang yang sudah direncanakan, peneliti merumuskan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana peningkatan penalaran matematis peserta didik setelah diterapkan pendekatan metakognitif pada materi Gerak Lurus Berubah Beraturan (GLBB)?
2. Bagaimana peningkatan pemahaman konsep peserta didik setelah diterapkan pendekatan metakognitif pada materi Gerak Lurus Berubah Beraturan (GLBB)?

E. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah tersebut, maka tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui peningkatan penalaran matematis peserta didik setelah diterapkan pendekatan metakognitif pada materi Gerak Lurus Berubah Beraturan (GLBB).
2. Untuk mengetahui peningkatan pemahaman konsep peserta didik setelah diterapkan pendekatan metakognitif pada materi Gerak Lurus Berubah Beraturan (GLBB).

F. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang diperoleh dari penelitian ini adalah :

1. Bagi Peserta Didik

   Penelitian ini diharapkan dapat membantu peserta didik meningkatkan kemampuan berpikir kritis, dan reflektif melalui kesadaran akan proses berpikirnya sendiri. Dengan demikian, peserta didik dapat lebih memahami konsep-konsep fisika secara mendalam dan mampu mengaitkannya dengan representasi matematis dalam pemecahan masalah.

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

2. Bagi Guru

   Penelitian ini dapat menjadi referensi bagi guru dalam mengembangkan strategi pembelajaran yang lebih inovatif dan reflektif. Melalui penerapan pendekatan metakognitif, guru dapat membantu peserta didik melatih kemampuan untuk merencanakan, memantau, dan mengevaluasi proses berpikirnya, sehingga pembelajaran menjadi lebih bermakna dan berorientasi pada pengembangan berpikir tingkat tinggi.

3. Bagi Sekolah

   Hasil penelitian ini dapat memberi masukan bagi pihak sekolah dalam Upaya peningkatan kualitas pembelajaran fisika melalui pengembangan model pembelajaran yang berpusat pada siswa dan menekankan pada penguatan keterampilan metakognitif. Sekolah juga dapat menjadikan hasil penelitian ini sebagai bahan pertimbangan dalam pelatihan guru dan perencanaan program peningkatan mutu pembelajaran.

4. Bagi Peneliti

   Penelitian ini memberikan kesempatan untuk mengembangkan kemampuan dalam merancang, melaksanakan, dan menganalisis penelitian Pendidikan secara sistematis dan ilmiah. Melalui proses penelitian ini, peneliti dapat memperdalam pemahaman tentang implementasi pendekatan metakognitif dalam pembelajaran fisika serta memperoleh pengalaman langsung dalam mengukur aspek penalaran matematis dan pemahaman konsep peserta didik.

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

G. Definisi Operasional

Agar tidak terjadi perbedaan penafsiran terhadap istilah-istilah yang digunakan dalam penelitian ini, maka perlu diberikan definisi operasional sebagai berikut:

1. Pendekatan metakognitif adalah pendekatan pembelajaran yang mengarahkan peserta didik untuk menyadari, mengatur, dan merefleksikan proses berpikirnya selama menyelesaikan permasalahan fisika pada materi Gerak Lurus Berubah Beraturan (GLBB). Pendekatan

metakognitif diterapkan melalui tiga tahapan, yaitu *planning, monitoring*, dan *evaluating.*

Tahap *planning* dilakukan dengan mengarahkan peserta didik untuk mengidentifikasi informasi yang diketahui dan ditanyakan, menentukan konsep yang relevan, serta merencanakan strategi penyelesaian masalah. Tahap *monitoring* dilakukan dengan mengarahkan peserta didik untuk memantau ketepatan konsep, langkah penyelesaian, penggunaan persamaan, serta kesesuaian hasil sementara dengan permasalahan yang diberikan. Tahap *evaluating* dilakukan dengan mengarahkan peserta didik untuk memeriksa kembali hasil penyelesaian, menilai ketepatan strategi yang digunakan, mengidentifikasi kesalahan, dan merefleksikan proses berpikir yang telah dilakukan.

Penerapan ketiga tahapan tersebut dilakukan selama proses pembelajaran materi GLBB melalui kegiatan pemecahan masalah dan pertanyaan-pertanyaan metakognitif yang mendorong peserta didik untuk merencanakan, memantau, dan mengevaluasi proses berpikirnya.

2. Penalaran Matematis

Penalaran matematis adalah kemampuan peserta didik dalam menggunakan hubungan dan prosedur matematis secara logis untuk memahami, menganalisis, dan menyelesaikan permasalahan pada materi Gerak Lurus Berubah Beraturan (GLBB). Penalaran matematis diukur melalui tes uraian yang diberikan sebelum dan setelah penerapan pendekatan metakognitif.

Penalaran matematis peserta didik diukur berdasarkan lima aspek yaitu:

a) Menyusun argumen logis, yaitu kemampuan peserta didik dalam menyusun alasan dan langkah penyelesaian secara logis berdasarkan informasi yang tersedia.
b) Mengidentifikasi hubungan matematis antarvariabel, yaitu kemampuan peserta didik dalam menentukan hubungan antara

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

besaran-besaran pada GLBB, seperti kecepatan, percepatan, waktu, dan perpindahan.

c) Representasi matematis, yaitu kemampuan peserta didik dalam menyajikan informasi atau permasalahan dalam bentuk persamaan, simbol, tabel, grafik, atau bentuk matematis lainnya.

d) Interpretasi dan justifikasi matematis, yaitu kemampuan peserta didik dalam menjelaskan makna hasil perhitungan dan memberikan alasan yang sesuai terhadap langkah atau hasil penyelesaian.

e) Evaluasi dan refleksi proses berpikir, yaitu kemampuan peserta didik dalam memeriksa kembali langkah dan hasil penyelesaian serta mengidentifikasi kesalahan atau ketidaksesuaian dalam proses berpikirnya.

Kemampuan penalaran matematis dinilai menggunakan rubrik dengan skor pada setiap aspek, kemudian skor yang diperoleh dikonversikan ke dalam skala 0–100.

3. Pemahaman Konsep

Pemahaman konsep adalah kemampuan peserta didik dalam memahami makna konsep-konsep pada materi Gerak Lurus Berubah Beraturan (GLBB), menghubungkan konsep satu dengan konsep lainnya, serta menggunakan konsep tersebut dalam menyelesaikan permasalahan fisika.

Pemahaman konsep peserta didik diukur melalui tes uraian sebelum dan setelah penerapan pendekatan metakognitif berdasarkan lima aspek, yaitu:

a) Menjelaskan konsep secara verbal, yaitu kemampuan peserta didik dalam menjelaskan konsep GLBB dengan menggunakan bahasa sendiri secara tepat.

b) Menghubungkan antar konsep, yaitu kemampuan peserta didik dalam menghubungkan konsep-konsep yang berkaitan dalam GLBB, seperti hubungan antara kecepatan, percepatan, waktu, dan perpindahan.

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

c) Merepresentasikan konsep dalam berbagai bentuk, yaitu kemampuan peserta didik dalam menyajikan dan menjelaskan konsep melalui bentuk verbal, matematis, grafik, tabel, atau representasi lainnya.

d) Menerapkan konsep pada situasi baru, yaitu kemampuan peserta didik dalam menggunakan konsep GLBB untuk menyelesaikan permasalahan atau situasi yang berbeda dari contoh yang telah diberikan.

e) Mengidentifikasi dan memperbaiki miskonsepsi, yaitu kemampuan peserta didik dalam mengenali pemahaman yang tidak tepat dan memperbaikinya berdasarkan konsep fisika yang benar.

Kemampuan pemahaman konsep dinilai menggunakan rubrik berdasarkan kelima aspek tersebut, kemudian skor yang diperoleh dikonversikan ke dalam skala 0–100.

4. Gerak Lurus Berubah Beraturan

Gerak lurus berubah beraturan adalah gerak pada lintasan lurus dengan nilai percepatan yang tetap (konstan). Karakteristik gerak ini ditandai dengan perubahan perpindahan secara kuadratik terhadap waktu.

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

BAB V
KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan mengenai peningkatan penalaran matematis dan pemahaman konsep peserta didik setelah peenrapan pendekatan metakognitif pada materi Gerak Lurus Berubah Beraturan di kelas X1 SMA Negeri 1 Banguntapan, dapat disimpulkan sebagai berikut.

1. Penalaran matematis peserta didik mengalami peningkatan setelah diterapkan pendekatan metakognitif**.** Hal tersebut ditunjukkan oleh peningkatan nilai rata-rata penalaran matematis dari 75,56 pada *pretest* menjadi 88,06 pada *posttest,* atau meningkat sebesar 12,50 poin. Hasil uji *Wilcoxon Signed-Rank Test* menunjukkan nilai Z sebesar -3,772 dengan nilai *Asymp. Sig.* (2-*tailed*) sebesar 0,001 < 0,05, sehingga terdapat perbedaan antara kemampuan penalaran matematis peserta didik sebelum dan sesudah penerapan pendekatan metakognitif. Besarnya peningkatan berdasarkan *N-Gain* sebesar 0,56 termasuk kategori sedang, sedangkan *effect size* sebesar 0,629 termasuk kategori sedang.
2. Pemahaman konsep peserta didik mengalami peningkatan setelah diterapkan pendekatan metakognitif. Hal tersebut ditunjukkan oleh peningkatan nilai rata-rata pemahaman konsep dari 62,78 pada *pretest* menjadi 80,83 pada *posttest,* atau meningkat sebesar 18,05 poin. Hasil uji *Wilcoxon Signed-Rank Test* menunjukkan nilai Z sebesar -4,223 dengan nilai *Asymp. Sig.* (2-*tailed*) sebesar 0,001 < 0,05, sehingga terdapat perbedaan antara pemahaman konsep peserta didik sebelum dan sesudah penerapan pendekatan metakognitif. Besarnya peningkatan berdasarkan *N-Gain* sebesar 0,50 termasuk kategori sedang, sedangkan *effect size* sebesar 0,704 termasuk kategori sedang.

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

3. Secara keseluruhan, penalaran matematis dan pemahaman konsep peserta didik menunjukkan peningkatan setelah penerapan pendekatan metakognitif. Namun, karena penelitian menggunakan desain *Pre-Experimental One-Group Pretest-Posttest* tanpa kelompok kontrol, peningkatan yang diperoleh tidak dapat sepenuhnya dinyatakan sebagai akibat dari penerapan pendekatan metakognitif. Oleh karena itu, hasil penelitian ini menunjukkan peningkatan setelah penerapan pendekatan metakognitif, tetapi belum dapat memberikan bukti kausal yang kuat.

B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, terdapat beberapa saran yang dapat dipertimbangkan untuk penelitian selanjutnya.

1. Bagi guru, pendekatan metakognitif dapat digunakan sebagai salah satu alternatif dalam pembelajaran fisika, khususnya pada materi GLBB, dengan memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk merencanakan strategi penyelesaian, memantau proses berpikir, serta mengevaluasi hasil dan proses penyelesaian masalah.
2. Bagi peserta didik, kegiatan pembelajaran dapat dimanfaatkan untuk membiasakan diri melakukan perencanaan sebelum menyelesaikan masalah, memeriksa kembali langkah dan konsep yang digunakan, serta melakukan refleksi terhadap hasil penyelesaian. Kebiasaan tersebut diharapkan dapat mendukung perkembangan penalaran matematis dan pemahaman konsep.
3. Bagi peneliti selanjutnya, disarankan menggunakan desain penelitian yang melibatkan kelompok kontrol atau kelompok pembanding agar perubahan yang terjadi dapat dibandingkan dengan kelompok yang tidak memperoleh perlakuan yang sama. Hal tersebut dapat membantu memperkuat kesimpulan mengenai pengaruh pendekatan metakognitif terhadap penalaran matematis dan pemahaman konsep.
4. Peneliti selanjutnya juga disarankan memperhatikan kemungkinan adanya *testing effect, maturation, regression to the mean, dan*

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

instrumentation dalam penelitian dengan pengukuran pretest dan posttest. Penggunaan kelompok kontrol, instrumen yang teruji, serta prosedur pengukuran yang konsisten dapat dipertimbangkan untuk meminimalkan pengaruh faktor-faktor tersebut.

5. Penelitian selanjutnya dapat dilakukan pada materi fisika, karakteristik peserta didik, atau konteks pembelajaran yang berbeda untuk memperoleh gambaran yang lebih luas mengenai penerapan pendekatan metakognitif dalam meningkatkan kemampuan peserta didik.

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

DAFTAR PUSTAKA

Aenal Yaqin, A. (2022). Improving Student's Conceptual Understanding and Metacognitive Strategies through Quantum Learning Model with Concept Map Techniques. *SEAQIS Journal of Science Education*, *2*(02), 29–38. https://doi.org/10.58249/sjse.v2i02.59

Ain, N., Jufriadi, A., & Tiu, N. (2024). Peningkatan Motivasi dan Pemahaman Konsep Fisika SMP Melalui Penerapan Model Discovery Learning. *RAINSTEK: Jurnal Terapan Sains Dan Teknologi*, *6*(2), 143–151. https://doi.org/10.21067/jtst.v6i2.10272

An, D., Ye, C., & Liu, S. (2024). The influence of metacognition on learning engagement the mediating effect of learning strategy and learning behavior. *Current Psychology*, *43*(40), 31241–31253. https://doi.org/10.1007/s12144-024-06400-y

Anandita, A. S., Adi, N. P., & Baihaqi, H. K. (2025). Enhancing Physics Learning with Advance Organizer: A Meta-Cognitive Approach. *KONSTAN - JURNAL FISIKA DAN PENDIDIKAN FISIKA*, *10*(01), 14–22. https://doi.org/10.20414/konstan.v10i01.641

Cahyani, N. F., Amir, M. F., & Wardana, M. D. K. (2025). Metacognitive approach based on differences in self-regulated learning skills toward mathematical reflective thinking for primary school students. *Indonesian Journal of Science and Mathematics Education*, *8*(1), 154. https://doi.org/10.24042/ijsme.v8i1.26157

Carpendale, J., & Cooper, R. (2021). Conceptual understanding procedure to elicit metacognition with pre-service physics teachers. *Physics Education*, *56*(2), 025008. https://doi.org/10.1088/1361-6552/abc8fd

Clark, A. (1987). From Folk Psychology to Naive Psychology. *Cognitive Science*, *11*(2), 139–154. https://doi.org/10.1207/s15516709cog1102_1

Clark, R. M., Kaw, A., & Guldiken, R. (2023). Metacognition instruction and repeated reflection in a fluid mechanics course: Reflective themes and student outcomes. *International Journal of Mechanical Engineering Education*, *51*(4), 243–269. https://doi.org/10.1177/03064190231164719

Dessie, E., Gebeyehu, D., & Eshetu, F. (2023). Enhancing critical thinking, metacognition, and conceptual understanding in introductory physics: The impact of direct and experiential instructional models. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, *19*(7), em2287. https://doi.org/10.29333/ejmste/13273

Docktor, J. L., & Mestre, J. P. (2014). Synthesis of discipline-based education research in physics. *Physical Review Special Topics - Physics Education Research*, *10*(2), 020119. https://doi.org/10.1103/PhysRevSTPER.10.020119

Doyan, A., Gunawan, Susilawati, Khasanah, B. U., & Muliyadi, L. (2020). The effectiveness of quantum phenomenon learning media with think pair share model implementation on understanding concept of students. *Journal of Physics: Conference Series*, *1521*(2), 022037. https://doi.org/10.1088/1742-6596/1521/2/022037

Doyan, A., Susilawati, S., Annam, S., Muliyadi, L., Megahati, R. R. P., Hutabarat, R. A., Ikhsan, M., & Ardianti, N. R. (2024a). The Trends Research of Conceptual Mastery in Students' Physics Learning (2015-2024): A Systematic Review. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, *10*(6), 323–332. https://doi.org/10.29303/jppipa.v10i6.7827

Doyan, A., Susilawati, S., Annam, S., Muliyadi, L., Megahati, R. R. P., Hutabarat, R. A., Ikhsan, M., & Ardianti, N. R. (2024b). The Trends Research of Conceptual Mastery in Students' Physics Learning (2015-2024): A Systematic Review. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, *10*(6), 323–332. https://doi.org/10.29303/jppipa.v10i6.7827

Eberhart, J., Ingendahl, F., & Bryce, D. (2025). Are metacognition interventions in young children effective? Evidence from a series of meta-analyses. *Metacognition and Learning*, *20*(1), 7. https://doi.org/10.1007/s11409-024-09405-x

Elio, R., & Lin, K. (1994). Simulation Models of the Influence of Learning Mode and Training Variance on Category Learning. *Cognitive Science*, *18*(2), 185–219. https://doi.org/10.1207/s15516709cog1802_1

Fitria, S., Niken Wulndari, M., & Kepolisian, A. (2025). Analisis Statistik: Uji Validitas Reliabilitas Instrumen Indeks Efektivitas Tujuh Standar Pendidikan Akademi Kepolisian (IEPA). *Jurnal Teknologi Pendidikan*, *3*(2), 1–13. https://doi.org/10.47134/jtp.v3i2.2236

Fraenkel, J. W. N. & H. H. (2020). *Publication manual of the American Psychological Association (7th ed.).* American Psychological Association. https://doi.org/10.1037/0000165-000

Gok, T. (2010). The General Assessment of Problem Solving Processes and Metacognition in Physics Education. In *Eurasian J. Phys. Chem. Educ* (Vol. 2, Number 2). http://www.eurasianjournals.com/index.php/ejpce

Hake, R. R. (1998). Interactive-engagement versus traditional methods: A six-thousand-student survey of mechanics test data for introductory physics courses. *American Journal of Physics*, *66*(1), 64–74. https://doi.org/10.1119/1.18809

Hamzah, H., Hamzah, M. I., & Zulkifli, H. (2022). Systematic Literature Review on the Elements of Metacognition-Based Higher Order Thinking Skills (HOTS) Teaching and Learning Modules. *Sustainability*, *14*(2), 813. https://doi.org/10.3390/su14020813

Hidayat, R., Syed Zamri, S. N. A., Zulnaidi, H., & Yuanita, P. (2020). Meta-cognitive behaviour and mathematical modelling competency: mediating effect of performance goals. *Heliyon*, *6*(4). https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2020.e03800

Himawan, N. A. (2017). *PENGARUH STRATEGI METAKOGNISI TERHADAP KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH PESERTA DIDIK MAN 4 BANTUL PADA MATERI TEORI KINETIK GAS SKRIPSI*.

Hjelte, A., Schindler, M., & Nilsson, P. (2020). Kinds of Mathematical Reasoning Addressed in Empirical Research in Mathematics Education: A Systematic Review. *Education Sciences*, *10*(10), 289. https://doi.org/10.3390/educsci10100289

Kaldaras, L., & Wieman, C. (2023a). Cognitive framework for blended mathematical sensemaking in science. *International Journal of STEM Education*, *10*(1), 18. https://doi.org/10.1186/s40594-023-00409-8

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

Kaldaras, L., & Wieman, C. (2023b). Cognitive framework for blended mathematical sensemaking in science. *International Journal of STEM Education*, *10*(1), 18. https://doi.org/10.1186/s40594-023-00409-8

Kurniaty, D., Muslim, M., & Novia, H. (2025). Thinking About Thinking in Physics: A Systematic Review on Metacognitive Approaches for Secondary Students. *Jurnal Pendidikan MIPA*, *26*(4), 2246–2266. https://doi.org/10.23960/jpmipa.v26i4.pp2246-2266

Latifa, U., Indrasari, P., Pramuditya, S. A., & Asnawati, S. (2025). Connecting Concepts and Representations in Mathematics: A Sistematic Literature Review. *International Journal of Contemporary Studies in Education (IJ-CSE)*, *4*(2), 100–113. https://doi.org/10.56855/ijcse.v4i2.1483

Mansyur, J., Lestari, W., Werdhiana, I. K., & Rizal, M. (2018). Students' Metacognition Skills in Physics Problem Solving Based on Epistemological Beliefs. *Proceedings of the First Indonesian Communication Forum of Teacher Training and Education Faculty Leaders International Conference on Education 2017 (ICE 2017)*. https://doi.org/10.2991/ice-17.2018.8

Marzari, A., Di Mauro, M., Rosi, T., Onorato, P., & Malgieri, M. (2023). Investigating the Principle of Relativity and the Principle of Equivalence in Classical Mechanics: Design and Evaluation of a Teaching–Learning Sequence Based on Experiments and Simulations. *Education Sciences*, *13*(7), 712. https://doi.org/10.3390/educsci13070712

Mevarech, Z. R., & Kramarski, B. (2003). The effects of metacognitive training versus worked-out examples on students' mathematical reasoning. *British Journal of Educational Psychology*, *73*(4), 449–471. https://doi.org/10.1348/000709903322591181

Novia, H., Siska Dewi Aryani, Andhy Setiawan, & Zahran, M. (2025). Design and psychometric validation of a metacognitive instrument for physics learning: A focus on heat concepts. *Journal of Advanced Sciences and Mathematics Education*, *5*(2), 359–372. https://doi.org/10.58524/jasme.v5i2.818

Pawestri Primastuti, K., Putri Anugrah, N., Zakiyah MunawarohPenulis, R., Kurniawati, W., & PGRI Yogyakarta, U. (2023). ANALISIS GERAK LURUS BERUBAH BERATURAN PADA KONSEP KINEMATIKA. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Indonesia*, *1*(2), 23–27. https://doi.org/10.62017/jpmi

Pekrun, R., Goetz, T., Titz, W., & Perry, R. P. (2002). Academic Emotions in Students' Self-Regulated Learning and Achievement: A Program of Qualitative and Quantitative Research. *Educational Psychologist*, *37*(2), 91–105. https://doi.org/10.1207/S15326985EP3702_4

Pratiwi, F. A. I., Kuswanto, H., & Ariswan, A. (2025). Student's Conceptual Understanding in Physics Learning: A Systematic Literature Review. *JIPF (Jurnal Ilmu Pendidikan Fisika)*, *10*(1), 57. https://doi.org/10.26737/jipf.v10i1.5953

Puspitasari, Z., & Setiaji, B. (2023). Revitalisasi Pembelajaran Fisika Melalui Eksplorasi Konsep Metode Inkuiri Terbimbing. *Journal of Physics Education and Science*, *1*(1), 10. https://doi.org/10.47134/physics.v1i1.133

Putri, V. A., Sundari, P. D., Mufit, F., & Dewi, W. S. (2024). Analysis of Students' Physics Conceptual Understanding using Five-Tier Multiple Choice Questions: the

Newton's Law of Motion Context. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, *10*(5), 2275–2285. https://doi.org/10.29303/jppipa.v10i5.5847

Ratu, H., Negara, P., Santosa, F. H., & Siagian, M. D. (2024). Overview of Student's Mathematics Reasoning Ability Based on Social Cognitive Learning and Mathematical Self-efficacy. In *MATHEMATICS TEACHING RESEARCH JOURNAL 121 EARLY SPRING* (Vol. 16, Number 1).

Rinawati, R., & Ratu, N. (2021). *Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa SMP Kelas VIII Pada Materi Bangun Ruang Sisi Datar Ditinjau dari Kecerdasan Logis Matematis*. *05*(02), 1223–1237.

Robertson, A. D., Goodhew, L. M., Bauman, L. C., Hansen, B., & Alesandrini, A. T. (2023a). Identifying student conceptual resources for understanding physics: A practical guide for researchers. *Physical Review Physics Education Research*, *19*(2), 020138. https://doi.org/10.1103/PhysRevPhysEducRes.19.020138

Robertson, A. D., Goodhew, L. M., Bauman, L. C., Hansen, B., & Alesandrini, A. T. (2023b). Identifying student conceptual resources for understanding physics: A practical guide for researchers. *Physical Review Physics Education Research*, *19*(2), 020138. https://doi.org/10.1103/PhysRevPhysEducRes.19.020138

Stanton, J. D., Sebesta, A. J., & Dunlosky, J. (2021). Fostering Metacognition to Support Student Learning and Performance. *CBE—Life Sciences Education*, *20*(2), fe3. https://doi.org/10.1187/cbe.20-12-0289

Suter, W. (2012). *Introduction to Educational Research: A Critical Thinking Approach*. SAGE Publications, Inc. https://doi.org/10.4135/9781483384443

Taasoobshirazi, G., & Farley, J. (2013). Construct Validation of the Physics Metacognition Inventory. *International Journal of Science Education*, *35*(3), 447–459. https://doi.org/10.1080/09500693.2012.750433

Tall, D. (2002). The Psychology of Advanced Mathematical Thinking. In *Advanced Mathematical Thinking* (pp. 3–21). Springer Netherlands. https://doi.org/10.1007/0-306-47203-1_1

Wade-Jaimes, K., Demir, K., & Qureshi, A. (2018). Modeling strategies enhanced by metacognitive tools in high school physics to support student conceptual trajectories and understanding of electricity. *Science Education*, *102*(4), 711–743. https://doi.org/10.1002/sce.21444

Wati, E., Samsudin, A., Saepuzaman, D., & Sozbilir, M. (2025). Trend of Applying the Conceptual Change Model in Physics Learning: Systematic Literature Review. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-Biruni*, *14*(1), 131–143. https://doi.org/10.24042/jipfalbiruni.v14i1.26130

Wicaksono, B. A., Purwaningsih, E., Diantoro, M., & Sunaryono, S. (2025). Metacognition Research Trends in Physics Education: A Systematic Literature Review with Flavel's Metacognition Framework. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-Biruni*, *14*(1), 219–225. https://doi.org/10.24042/jipfalbiruni.v14i1.27584

Wilsa, A. W., Rusilowati, A., Susilaningsih, E., Jaja, J., & Nurpadillah, V. (2023). Validity, reliability, and item characteristics of cell material science literacy assessment instruments. *Jurnal Penelitian Dan Evaluasi Pendidikan*, *27*(2), 177–188. https://doi.org/10.21831/pep.v27i2.61577

Zhao, Y., & Saleh, S. (2025). Metacognition and Mathematical Problem-solving: An Empirical Investigation into Series Problems with Junior High School Students.

STATE ISLAMIC UNIVERSITY SUNAN KALIJAGA YOGYAKARTA

Mathematics Education Journals, *9*(1), 90–101. https://doi.org/10.22219/mej.v9i1.39924

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA