

**STUDI KORELASI KEMAMPUAN AWAL MATEMATIKA
MAHASISWA DENGAN PENCAPAIAN KOGNITIF FISIKA
UMUM KONSEP GERAK PELURU PADA TINGKATAN
BERPIKIR APLIKASI (C3) DAN ANALISIS (C4)**

***CORRELATION STUDY OF STUDENTS IN COLLEGE
MATHEMATIC INITIAL ABILITIES WITH COGNITIVE
ACHIEVEMENTS IN GENERAL PHYSICS OF PROJECTILE
MOTION CONCEPT ON THINKING LEVEL OF APPLICATION
(C3) AND ANALYSIS (C4)***

¹Salman Hamja Siombone*, ²Amelia Niwele

¹Program Studi Pendidikan Matematika, STKIP Gotong Royong Masohi,
Jl. Trans Seram, Masohi, Maluku, 97516, Indonesia

²Program Studi Farmasi, STIKES Maluku Husada, Jl. Lintas Seram, Kaeratu,
Maluku, 97566, Indonesia

*email: salmansiombone@gmail.com

Abstrak. Kemampuan awal matematika mahasiswa dan tingkatan berpikir (aspek kognitif) dalam pemberian tes fisika menjadi perhatian khusus bagi pengajar dalam memantau dan mengontrol pencapaian hasil belajar fisika mahasiswa. Penelitian yang dilakukan bertujuan untuk menganalisis hubungan korelasional antara kemampuan awal matematika mahasiswa dengan pencapaian kognitif fisika umum. Capaian kognitif fisika yang dimaksud adalah kemampuan penyelesaian soal-soal tes fisika konsep gerak peluru. Sampel dalam penelitian yang dilakukan berupa sampel jenuh, yaitu 29 orang mahasiswa Pendidikan Matematika Semester II. Instrumen penelitian berupa dua bentuk tes essay yaitu tes kemampuan awal matematika dan tes kemampuan menyelesaikan soal fisika. Instrumen tes kemampuan matematika digunakan untuk mengukur kemampuan konsep aritmatika, aljabar dan trigonometri. Sedangkan tes kemampuan fisika digunakan untuk mengukur capaian kognitif fisika umum mahasiswa pada tingkatan berpikir aplikasi (C3) dan analisis (C4). Teknik analisis data dalam penelitian yang dilakukan menggunakan analisis deskriptif dan analisis inferensial. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pencapaian kompetensi kognitif fisika umum mahasiswa untuk materi gerak peluru pada tingkatan berpikir C3 memiliki peresentase keberhasilan lebih tinggi yaitu 79,310% dibandingkan pada tingkatan berpikir C4 yaitu 24,137%. Hasil analisis korelasional menunjukkan adanya korelasi yang positif dan tinggi antara kemampuan awal matematika mahasiswa dengan pencapaian kognitif fisika umum pada materi gerak peluru dengan koefisien korelasi sebesar $r = 0,895$.

Kata Kunci: *Studi Korelasi; Kemampuan Awal Matematika; Capaian Kognitif Fisika Umum; Gerak Peluru; Tingkatan Berpikir C3 dan C4.*

Abstract. Students' initial mathematical abilities and level of thinking (cognitive aspects) when giving physics tests are of particular concern to teachers (lecturers) in monitoring and controlling students' achievement of physics learning outcomes. The research aims to analyze the correlational relationship between students' initial mathematics abilities and general physics cognitive achievements. The physics cognitive achievement is the ability to solve physics test questions on projectile motion concepts. The sample in the research was saturated, namely 29 students in Semester II Mathematics Education. The research instrument was in the form of two essay tests: the initial math ability test and the ability test to solve physics problems. Mathematical ability test instruments measure the ability of arithmetic, algebra and trigonometry concepts. In addition, the physics ability test measures students' general physics cognitive achievements at the application thinking (C3) and analysis (C4) levels. Data analysis techniques in this study used descriptive analysis and inferential analysis. The research results

show that students' achievement of general physics cognitive competence for projectile motion material at the C3 thinking level has a higher success percentage, namely 79.310%, compared to the C4 thinking level, namely 24.137%. The correlational analysis results show a positive and high correlation between students' initial mathematics abilities and general physics cognitive achievements in projectile motion, with a correlation coefficient of $r = 0.895$.

Keywords: *Correlation Study; Initial Mathematical Ability; General Physics Cognitive Achievement; Projectile Motion; Thinking Levels C3 and C4.*

PENDAHULUAN

Fisika umum merupakan mata kuliah wajib yang harus ada dalam sajian kurikulum Program Studi Pendidikan Matematika yang bertujuan untuk memberikan pengetahuan terapan atau aplikasi matematika. Fisika umum termasuk dalam salah satu mata kuliah wajib pada jenjang awal perkuliahan mahasiswa untuk rumpun keilmuan sains, matematika dan teknik (Gunada & Sahidu, 2015). Ilmu fisika pada umumnya memanfaatkan bahasa matematika untuk memodelkan gejala atau fenomena alam fisik serta menerapkan berbagai rumus atau persamaan matematis dalam pemecahan masalah fisika (Haryadi et al., 2015; Nurlailiyah et al., 2015). Aspek mendasar yang perlu diperhatikan jika hendak belajar fisika adalah dengan memberikan penguatan pada kemampuan-kemampuan dasar matematika. Ilmu fisika dan matematika pada dasarnya berkaitan erat, hubungan antara kedua bidang ilmu tersebut, yaitu: (1) banyak metode matematika diterapkan dalam ilmu fisika, dan (2) konsep, metode dan orientasi berpikir pada ilmu fisika di terapkan dalam dunia matematika (Rahmasari, 2019). Korelasi antara kedua disiplin ilmu tersebut tidak dapat dipisahkan atau diabaikan satu sama lainnya.

Fisika umum merupakan salah satu mata kuliah rumpun sains yang dianggap sukar oleh sebagian besar mahasiswa karena memerlukan penalaran matematis yang cukup tinggi. Bagian dari ruang lingkup materi fisika yang dianggap sulit adalah konsep gerak peluru karena sarat dengan konsep-konsep matematika. Soal-soal tes fisika konsep gerak peluru dengan beragam persamaan matematis yang kompleks menuntut mahasiswa untuk memiliki kemampuan awal matematika yang mumpuni, agar mampu menyelesaikan soal-soal tes yang diberikan (Pristanti et al., 2017). Menurut Zairi et al (2017) terdapat tiga konsep matematika yang dibutuhkan dalam menyelesaikan soal tes fisika konsep gerak peluru, yaitu: aritmatika, trigonometri, dan aljabar. Konsep aritmatika, trigonometri, dan aljabar perlu ditanamkan kepada mahasiswa agar kemampuan kognitif konsep gerak peluru mereka dapat ditingkatkan yang berdampak pada pencapaian hasil belajar yang baik. Penelitian terdahulu oleh Karim & Saepuzaman (2016) ditemukan bahwa hampir 67% mahasiswa mengalami kesulitan pada konsep gerak peluru, khususnya dalam menganalisis komponen kecepatan dan percepatan pada sumbu-x dan sumbu-y. Selain itu, menurut hasil penelitian Rhahim (Zairi et al, 2017) mengenai kesalahan matematika mahasiswa dalam menyelesaikan soal fisika konsep gerak peluru, ditemukan 65% mahasiswa mengalami kekeliruan aspek matematis dan 75% mahasiswa mengalami kekeliruan aspek fisis dengan koefisien korelasi (r) sebesar 0,904. Kompleksitas dasar matematika pada konsep gerak

peluru menuntut mahasiswa untuk memiliki kemampuan matematika yang lebih agar dapat mempermudah mereka dalam pemecahan masalah fisika terkait soal-soal konsep gerak peluru (Pristanti et al., 2017).

Mata kuliah fisika umum pada Program Studi Pendidikan Matematika STKIP Gotong Royong Masohi merupakan mata kuliah wajib pada program studi sebagaimana pada perguruan tinggi lainnya, dan diwajibkan kepada mahasiswa semester II. Mata kuliah fisika umum merupakan satu-satunya mata kuliah fisika yang diagendakan dalam kurikulum Program Studi Pendidikan Matematika STKIP Gotong Royong Masohi. Mata kuliah fisika umum memiliki beragam topik yang harus dipelajari diantaranya seperti konsep pengukuran, konsep gerak dalam satu dimensi, konsep gerak dalam dua dan tiga dimensi, konsep gaya dan gravitasi, konsep usaha dan energi, konsep osilasi dan gelombang, konsep elastisitas dan kesetimbangan benda tegar, konsep suhu dan kalor, konsep fluida, dan lainnya. Berdasarkan hasil pengamatan yang dilakukan bahwa konsep gerak dua dimensi yang didalamnya terdapat konsep gerak peluru merupakan konsep yang sarat dengan dasar-dasar keilmuan matematika, terutama konsep aritmatika, aljabar dan trigonometri. Konsep aritmatika, aljabar dan trigonometri merupakan tiga konsep mendasar yang penting untuk dikuasai oleh mahasiswa pendidikan matematika dalam mempelajari fisika (Rahmasari, 2019; Gusmania & Agustyaningrum, 2022; Handayani & Heriyati, 2022). Disisi lain, berdasarkan rekapan hasil belajar mahasiswa selama proses perkuliahan mata kuliah fisika umum di Program Studi Pendidikan Matematika, diperoleh bahwa konsep gerak peluru merupakan salah satu materi fisika dengan pencapaian kognitif terendah dibandingkan konsep fisika lainnya dengan rata-rata skor pencapaian klasikal 60 % berada di bawah kategori lulus. Skor capaian yang rendah pada konsep gerak peluru sangat berpengaruh terhadap total pencapaian hasil belajar fisika umum. Beberapa penelitian terdahulu seperti yang dilakukan oleh Nurlailiyah et al (2015); Zairi et al (2017); dan Rahmasari (2019) menunjukkan jika konsep gerak peluru memiliki persentase capaian yang cukup rendah dikarenakan sarat dengan kemampuan dasar matematika seperti konsep aritmatika, aljabar dan trigonometri.

Tingkatan capaian kognitif yang diharapkan pada mahasiswa jenjang Strata-Satu (S1) perlu disesuaikan dengan tingkat kedalaman berpikir di jenjang S1 tersebut yakni sesuai dengan tingkatan berpikir pada level mahasiswa. Mengacu pada taksonomi Bloom yang direvisi, proses kognitif terbagi menjadi dua kategori yaitu kemampuan berpikir tingkat rendah (*Lower Order Thinking/LOT*) dan kemampuan berpikir tingkat tinggi

(*Higher Order Thinking/HOT*). Kemampuan *LOT* meliputi aspek mengingat (C1), memahami (C2), dan mengaplikasi (C3), sedangkan kemampuan *HOT* meliputi aspek menganalisis (C4), mengevaluasi (C5), dan menciptakan (C6) (Kistiono, 2019; Nabilah et al, 2020). Berdasarkan hasil pengamatan penulis, dan evaluasi kinerja terhadap aktivitas perkuliahan yang dilakukan, pengajar condong mengukur kemampuan hasil belajar mahasiswa secara umum tanpa mempertimbangkan tingkatan kognitif yang harus dicapai mahasiswa. Esensi dari proses pembelajaran yang bermakna adalah kualitas hasil pembelajaran, dimana kemampuan pemahaman konsep dan keterampilan aplikasi konsep ke dalam permasalahan fisika sangat diperlukan dalam mengembangkan keterampilan abad ke-21 (Hartanti et al, 2021). Kemampuan *HOT* dapat membantu mahasiswa dan pengajar untuk beradaptasi dengan perubahan yang dinamis di abad ke-21 karena mampu memfasilitasi mahasiswa dalam membangun gagasan mereka lebih lanjut dari perkembangan Ilmu, pengetahuan dan teknologi (IPTEK) saat ini (Budiarta, 2021). Pembelajaran yang berorientasi pada kemampuan *HOT* merupakan suatu program yang dikembangkan pemerintah melalui Ditjen Guru dan Tenaga Kependidikan untuk meningkatkan mutu pembelajaran dan kualitas lulusan (Nursari et al., 2021). Salah satu topik materi fisika yang membutuhkan pemahaman konsep dasar matematika dalam penyelesaian soal tesnya yaitu konsep gerak peluru. Konsep gerak peluru dikategorikan dalam materi fisika yang bersubstansi kompetensi dasar (KD) dengan kata kerja operasional (KKO) "menganalisis", sehingga pembelajaran konsep gerak peluru hendaknya diimplementasikan melalui aktivitas pemecahan masalah, BSNP 2006 (Hartanti et al, 2021). Idealnya, mahasiswa pada jenjang S1 telah berproses dengan kemampuan berpikir tingkat tinggi (*HOT*) atau minimalnya kemampuan berpikir tingkat rendah (*LOT*) pada level tertinggi. Kemampuan *LOT* dan *HOT* yang dimaksud adalah kemampuan kognitif tingkatan aplikasi (C3) dan analisis (C4). Aspek kognitif pada tingkatan berpikir C3 merupakan level tertinggi pada taraf *LOT* yang menjadi penghubung ke taraf *HOT* pertama yaitu tingkatan C4. Menindaklanjuti hal tersebut, penulis tertarik untuk menganalisis kemampuan kognitif fisika mahasiswa pada taraf *LOT* tingkatan C3 dan taraf *HOT* tingkatan C4 dengan mempertimbangkan kemampuan matematika yang dimiliki mahasiswa.

Berdasarkan data yang diperoleh peneliti selama mengamati mata kuliah fisika umum konsep gerak peluru di Program Studi Pendidikan Matematika selama tiga tahun terakhir, pembelajaran di kelas belum maksimal dalam hal penggunaan soal tes untuk taraf kognitif C3 dan C4 secara mendalam, bahkan peneliti kurang memainkan ritme pembelajaran dengan menerapkan soal untuk kategori *HOT*. Terdapat beberapa hal mendasar yang menjadi perhatian peneliti, yaitu (1) lemahnya kemampuan dasar matematika mahasiswa, sehingga berdampak pada kemampuan pemecahan masalah fisika terutama pada tingkatan berpikir C3 maupun C4; (2) kurangnya aktivitas belajar dengan menerapkan permasalahan *HOT* menyebabkan mahasiswa menjadi kaku karena tidak terlatih dalam mengembangkan kemampuan pemecahan masalah fisika; (3) rendahnya pencapaian kognitif fisika umum konsep gerak peluru pada saat diadakan tes formatif.

Tiga hal mendasar dalam proses perkuliahan konsep gerak peluru yang telah disebutkan dapat menjadi sasaran bagi penulis untuk mendapatkan gambaran tingkatan kognitif dan kualitas berpikir mahasiswa.

Berdasarkan uraian pada latar belakang, maka permasalahan yang menjadi sasaran dalam penelitian ini adalah bagaimana hubungan korelasional antara kemampuan awal matematika mahasiswa dengan pencapaian kognitif fisika umum (konsep gerak peluru) tingkatan berpikir aplikasi (C3) dan analisis (C4) pada mahasiswa Pendidikan Matematika STKIP Gotong Royong Masohi. Adapun tujuan dalam penelitian yang dilakukan yaitu: (1) untuk mengetahui deskripsi kemampuan awal matematika mahasiswa pada konsep aritmatika, aljabar dan trigonometri dan pencapaian kognitif fisika umum konsep gerak peluru, dan (2) untuk mengetahui korelasi antara kemampuan awal matematika mahasiswa dengan pencapaian kognitif fisika umum konsep gerak peluru mahasiswa STKIP Gotong Royong Masohi. Adapun kebermanfaatannya dari penelitian adalah memberikan informasi kepada pembaca berupa temuan pengaruh kemampuan awal matematika mahasiswa terhadap pencapaian kognitif fisika umum konsep gerak peluru pada tingkatan berpikir C3 dan C4.

METODE PENELITIAN

Penelitian yang telah dilakukan merupakan penelitian korelasi antara satu variabel bebas (variabel X) dengan satu variabel terikat (Variabel Y). Variabel bebas adalah kemampuan awal matematika mahasiswa yang di dalamnya terdapat konsep aritmatika, aljabar dan trigonometri. Sedangkan variabel terikat adalah pencapaian kognitif fisika umum mahasiswa, yang di dalamnya dikaji dari dua aspek yaitu aspek kognitif pada tingkatan berpikir level aplikasi (C3) dan tingkatan berpikir level analisis (C4). Subjek dalam penelitian yang telah dilakukan adalah mahasiswa Program Studi Pendidikan Matematika STKIP Gotong Royong Masohi. Penelitian korelasional sebagaimana yang direncanakan telah dilakukan selama dua bulan pada tahun 2023. Sampel dalam penelitian korelasi yang telah dilakukan adalah sampel jenuh, yang terdiri dari 29 orang mahasiswa semester II Program Studi Pendidikan Matematika STKIP Gotong Royong Masohi.

Instrumen yang digunakan dalam penelitian sebagaimana yang direncanakan adalah instrumen tes dalam bentuk soal uraian atau essay. Tes uraian adalah pertanyaan yang menuntut mahasiswa atau responden untuk menjawabnya dalam bentuk penjelasan, uraian, membandingkan, mendeskripsikan, memberikan alasan, dan bentuk lain sejenis sesuai dengan kebutuhan (Sudjana, 2014). Instrumen tes yang digunakan tersebut terbagi atas dua sasaran, yaitu untuk mengukur kemampuan awal matematika mahasiswa dan instrumen tes yang digunakan untuk mengukur pencapaian kognitif fisika umum mahasiswa. Adapun kemampuan awal yang diujikan berupa kemampuan matematika untuk konsep aritmatika, aljabar dan trigonometri yang masing-masing terdiri atas 10 soal. Rincian dari 10 soal pada ketiga konsep tersebut, berdasarkan tingkatan kognitifnya disajikan pada Tabel 1. Soal tes uraian untuk kemampuan awal matematika disusun dan dikembangkan berdasarkan hasil analisis terkait

konsep-konsep matematika yang terkandung pada materi gerak peluru (Zairi et al., 2017). Sedangkan pencapaian kognitif fisika umum yang diteliti adalah kemampuan mahasiswa untuk aspek kognitif tingkatan berpikir level aplikasi (C3) dan level analisis (C4). Soal uraian yang dikembangkan untuk mengukur kemampuan fisika pada setiap aspek tingkatan berpikirnya terdiri atas adalah dua soal uraian.

Tabel 1. Rincian Soal Kemampuan Awal Matematika berdasarkan tingkatan kognitifnya.

No Soal	Konsep Matematika					
	Aritmatika		Aljabar		Trigonometri	
	Tingkatan Kognitif C3	C4	Tingkatan Kognitif C3	C4	Tingkatan Kognitif C3	C4
1	√		√		√	
2	√		√			√
3	√		√		√	
4	√		√			√
5	√		√			√
6	√		√		√	
7		√		√	√	
8		√		√		√
9		√		√		√
10		√		√	√	

Penelitian dilakukan dengan menggunakan data primer, yaitu data yang diperoleh langsung selama akuisisi (pengumpulan) data di lapangan. Teknik pengumpulan data dilakukan dengan membagikan tes untuk mengukur kemampuan awal matematika dan tes untuk mengukur kemampuan atau pencapaian kognitif fisika umum kepada mahasiswa kemudian dianalisis sesuai dengan akumulasi dan ketentuan dalam penskorannya. Pengolahan, pemrosesan dan analisis data hasil penelitian dilakukan dengan menggunakan perangkat lunak Mc. Excel 2010 dan SPSS V.26. Tahapan teknik pengumpulan data dan analisis data ditampilkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Teknik Pengumpulan dan Analisis Data

Kategori hasil pencapaian kompetensi kognitif fisika umum materi gerak peluru untuk tingkatan berpikir level aplikasi (C3) dan level analisis (C4) untuk mahasiswa STKIP Gotong Royong Masohi mengacu pada Tabel 2.

Tabel 2. Acuan Kategori Pencapaian Kompetensi Kognitif STKIP Gotong Royong Masohi

Kategori	Nilai Mutu	Predikat	Keterangan
85-100	A	Sangat Baik	Lulus
70-84,99	B	Baik	Lulus
56-69,99	C	Cukup	Lulus
40-55,99	D	Kurang	Gagal
0-39,99	E	Sangat Kurang	Gagal

(Sumber: STKIP G.R Masohi)

Teknik analisis data dalam penelitian yang dilakukan adalah dengan menggunakan analisis deskriptif dan analisis inferensial. Analisis deskriptif diterapkan untuk menganalisis data dengan cara mendeskripsikan data yang diperoleh atau terkumpul pada hasil tes kemampuan awal matematika mahasiswa dan pencapaian kognitif fisika umum mahasiswa sebagaimana adanya tanpa penarikan kesimpulan. Sedangkan analisis inferensial merupakan serangkaian cara atau teknik yang diterapkan untuk menaksir, mengkaji, dan menarik kesimpulan berdasarkan data yang diperoleh (Sugiyono, 2013). Analisis statistik inferensial berupa studi korelasional dari analisis regresi linear sederhana melalui: uji normalitas dan uji hipotesis penelitian. Uji statistik dalam analisis data dilakukan pada taraf signifikansi $\alpha = 5\%$ atau 0,05. Uji normalitas data memiliki tujuan untuk menilai distribusi data dari suatu kelompok data (*data groups*), apakah data berdistribusi secara normal atau tidak (Pratiwi et al., 2022). Pengujian normal atau tidaknya distribusi dari suatu kelompok data dapat diketahui melalui uji Kolmogorov-Smirnov. Sedangkan uji hipotesis penelitian bertujuan untuk menguji apakah terdapat pengaruh positif antara kemampuan awal matematika mahasiswa dengan pencapaian kognitif fisika umum mahasiswa (Darmawan, 2016; Pratiwi et al., 2022). Pengujian hipotesis dilakukan dengan menggunakan metode uji-t melalui tahapan penentuan koefisien korelasi, yaitu korelasi Pearson *product moment* (r) (Sugiyono, 2013), sebagaimana pada persamaan (1), yaitu:

$$r = \frac{n \sum x_i y_i - (\sum x_i y_i)}{\sqrt{\{n \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2\} \{n \sum y_i^2 - (\sum y_i)^2\}}} \quad (1)$$

Keterangan:

- r : koefisien korelasi antara variabel bebas dan terikat;
- n : banyaknya sampel;
- $\sum x_i$: Jumlah nilai x (variabel x);
- $\sum y_i$: Jumlah nilai y (variabel y).

Tafsiran terkait nilai koefisien korelasi, dapat digunakan rujukan pada Tabel 3 berikut:

Tabel 3. Tafsiran Koefisien Korelasi

Positif	Negatif	Arti (Tafsiran)
0,90 – 1,00	- 0,90 – (-1,00)	Korelasi sangat tinggi
0,70 – 0,90	- 0,70 – (-0,90)	Korelasi tinggi
0,50 – 0,70	- 0,50 – (-0,70)	Korelasi sedang
0,30 – 0,50	- 0,30 – (-0,50)	Korelasi rendah

(Hinkle, D.E, 2003)

Setelah nilai koefisien korelasi r diperoleh kemudian dilakukan pengujian dengan menggunakan uji-t, sebagaimana persamaan (2), yaitu:

$$t = \frac{r\sqrt{n-2}}{\sqrt{1-r^2}} \quad (2)$$

Keterangan:

t : nilai t-hitung;

r : koefisien korelasi antara variabel bebas dan terikat;

Hipotesis yang diujikan dalam penelitian adalah:

H_0 : Koefesien korelasi kemampuan awal matematika (aritmatika, aljabar dan trigonometri) dengan pencapaian kognitif fisika umum (tingkatan berpikir C3 dan C4) sama dengan nol.

H_a : Koefesien korelasi kemampuan awal matematika (aritmatika, aljabar dan trigonometri) dengan pencapaian kognitif fisika umum (tingkatan berpikir C3 dan C4) tidak bernilai nol atau signifikan.

Standar/patokan pengujian, yaitu H_0 tidak diterima bilamana nilai t_{hitung} lebih besar dari t_{tabel} dengan derajat kebebasan (db/df) = $n-2$, dan demikian sebaliknya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

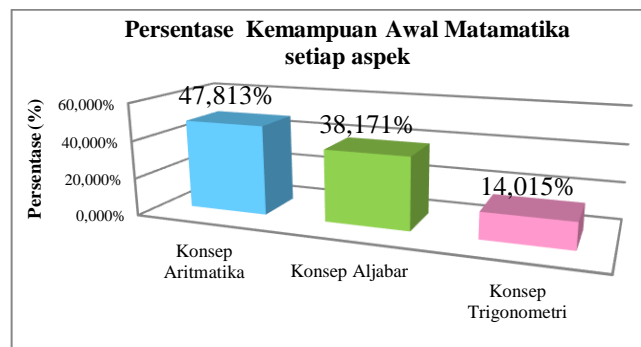
Penelitian korelasional yang telah dilakukan memiliki tujuan untuk mendeskripsikan dan menganalisis pengaruh kemampuan awal matematika mahasiswa yang di dalamnya mencakup aspek konsep aritmatika, aljabar dan trigonometri terhadap pencapaian kognitif fisika umum mahasiswa pada tingkatan berpikir level aplikasi (C3) dan level analisis (C4). Adapun deskripsi kemampuan awal matematika mahasiswa pada setiap aspek komponen yang diukur disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Nilai *Mean*, Maksimum dan Minimum serta Rata-rata Persentase dari Setiap Komponen Kemampuan Awal Matematika, yang Meliputi Aritmatika, Aljabar dan Trigonometri.

No	Aspek Kemampuan	Kelas	Nilai Capaian Mahasiswa	Rata-rata Persentase setiap aspek
1.	Konsep Aritmatika	Mean	57,381	47,813 %
		Max	96,610	
		Min	28,810	
2.	Konsep Aljabar	Mean	45,810	38,171 %
		Maks	100	
		Min	4,545	
3.	Konsep Trigonometri	Mean	16,820	14,015 %
		Max	40,919	
		Min	2,273	

Berdasarkan Tabel 4 diperoleh bahwa dari 29 responden yang dijadikan sampel pada penelitian yang dilakukan memiliki kemampuan awal matematika yang beragam dari setiap aspek komponen matematika yang dikaji. Kemampuan konsep aritmatika mahasiswa memiliki nilai rata-rata 57,381 dari nilai tertinggi 96,610 dan nilai terendah 28,810. Kemampuan konsep aljabar mahasiswa memiliki nilai rata-rata 45,810 dari nilai tertinggi 100 dan terendah 4,545. Sedangkan nilai rata-rata kemampuan

konsep trigonometri mahasiswa yaitu 16,820 dari nilai tertinggi 40,919 dan terendah 2,273. Persentase kemampuan matematika mahasiswa secara klasikal untuk tiap komponennya ditampilkan pada Gambar 2.



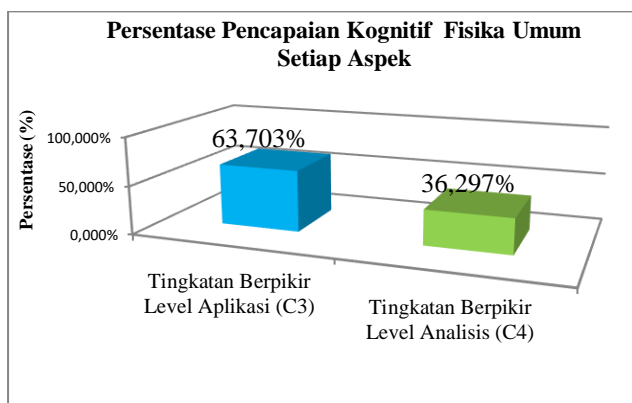
Gambar 2. Persentase kemampuan setiap aspek komponen dalam kemampuan awal matematika mahasiswa

Berdasarkan Gambar 2 ditampilkan bahwa rata-rata persentase kemampuan awal matematika mahasiswa untuk komponen aritmatika adalah 47,813 %, komponen aljabar 38,171 % dan komponen trigonometri 14,015 %. Hasil ini menunjukkan bahwa kemampuan awal matematika mahasiswa pada konsep trigonometri merupakan aspek dengan kemampuan terendah dari ketiga aspek yang diselidiki. Selanjutnya deskripsi terkait capaian kognitif fisika umum materi gerak peluru yang terdiri atas aspek kemampuan berpikir tingkatan aplikasi (C3) dan tingkatan analisis (C4) yang diukur disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Nilai *Mean*, Maksimum dan Minimum serta Rata-rata presentase dari Capaian Mahasiswa Tiap Aspek Kognitif Fisika Umum.

No	Aspek Kemampuan	Kelas	Nilai Capaian Mahasiswa	Rata-rata Persentase setiap aspek
1.	Tingkatan Berpikir Level Aplikasi (C3)	Mean	71,259	63,703 %
		Max	100	
		Min	22,414	
2.	Tingkatan Berpikir Level Analisis (C4)	Mean	40,603	36,297 %
		Max	96,711	
		Min	9,868	

Berdasarkan Tabel 5, diperoleh bahwa dari 29 responden pada penelitian, memiliki pencapaian kognitif fisika umum yang beragam pada setiap tingkatan berpikir yang diukur. Pencapaian kognitif mahasiswa untuk tingkatan berpikir level aplikasi (C3) memiliki nilai rata-rata 71,259 dari nilai tertinggi 100 dan terendah 22,414. Sedangkan pencapaian kognitif mahasiswa untuk tingkatan berpikir level analisis (C4) memiliki nilai rata-rata 40,603 dari nilai tertinggi 96,711 dan terendah 9,868. Rata-rata persentase pencapaian kognitif fisika umum mahasiswa secara klasikal untuk setiap komponen kognitifnya ditampilkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Persentase kemampuan setiap aspek komponen pencapaian kognitif fisika umum konsep gerak peluru.

Berdasarkan Gambar 3 ditampilkan bahwa rata-rata persentase pencapaian kognitif fisika umum konsep gerak peluru untuk tingkatan berpikir level aplikasi (C3) adalah 63,703 % dan tingkatan berpikir level analisis (C4) adalah 36,297 %. Hasil ini menunjukkan bahwa pencapaian kognitif fisika umum mahasiswa untuk aspek berpikir tingkatan analisis (C4) sangatlah rendah dibandingkan aspek kemampuan berpikir tingkatan aplikasi (C3). Selanjutnya deskripsi terkait persentase kategori pencapaian kompetensi kognitif fisika umum materi gerak peluru pada tingkatan berpikir level aplikasi (C3) dan tingkatan berpikir level analisis (C4) mengacu pada kriteria penilaian pencapaian kompetensi kognitif mahasiswa STKIP Gotong Royong Masohi sebagaimana pada Tabel 2, secara berurutan akan disajikan pada Tabel 6 dan Tabel 7.

Tabel 6. Persentase Kategori Pencapaian Kompetensi Kognitif Tingkatan Berpikir Level C3.

Nilai Mutu	Predikat	Frekuensi	Persentase (%)	Ket
A	Sangat Baik	9	31,034	Lulus
B	Baik	6	20,689	Lulus
C	Cukup	8	27,589	Lulus
D	Kurang	2	6,896	Gagal
E	Sangat Kurang	4	13,793	Gagal
Total		29	100	

Berdasarkan Tabel 6 menunjukkan bahwa kompetensi kognitif level aplikasi (C3) terdapat 9 atau 31,034% responden berada pada kualifikasi sangat baik, terdapat 6 atau 20,689% responden berada pada kualifikasi baik, terdapat 8 atau 27,589 responden berada pada kualifikasi cukup, kemudian 2 atau 6,896% berada pada kualifikasi kurang, dan kemudian terdapat 4 atau 13,793% responden berada pada kualifikasi sangat kurang. Mengacu pada kategori capaian kompetensi kognitif, maka terdapat 23 atau 79,310% responden berada pada kategori lulus, sedangkan 6 atau 20,689% responden lainnya berada pada kategori gagal.

Tabel 7. Persentase Kategori Pencapaian Kompetensi Kognitif Tingkatan Berpikir Level C4.

Nilai Mutu	Predikat	Frekuensi	Persentase (%)	Ket
A	Sangat Baik	4	13,793	Lulus
B	Baik	2	6,896	Lulus
C	Cukup	1	3,448	Lulus
D	Kurang	3	10,344	Gagal
E	Sangat Kurang	19	65,517	Gagal
Total		29	100	

Berdasarkan Tabel 7 menunjukkan bahwa Capaian kognitif level aplikasi terdapat 4 atau 13,793% responden berada pada kualifikasi sangat baik, terdapat 2 atau 6,896% responden berada pada kualifikasi baik, terdapat 1 atau 3,448% responden berada pada kualifikasi cukup, kemudian 3 atau 10,344% berada pada kualifikasi kurang dan kemudian terdapat 19 atau 65,517% responden berada pada kualifikasi sangat kurang. Mengacu pada kategori capaian kompetensi kognitif, maka terdapat 7 atau 24,137% responden berada pada kategori lulus, sedangkan 22 atau 75,862 % responden lainnya berada pada kategori gagal.

Berdasarkan Tabel 6 dan Tabel 7 diperoleh bahwa capaian kompetensi kognitif mahasiswa pada tingkatan berpikir level aplikasi (C3) memiliki presentase keberhasilan lebih tinggi yaitu 79,310% dibandingkan pada level analisis (C4) yaitu 24,137%. Begitupun sebaliknya diperoleh bahwa pada tingkatan berpikir level analisis (C4) memiliki presentase ketidakberhasilan (gagal) yang lebih tinggi yaitu 75,862% dibandingkan pada level aplikasi (C3) yaitu hanya 20,689% responden.

Akumulasi dari kemampuan matematika mahasiswa pada setiap komponen seperti kemampuan pada konsep aritmatika, aljabar, dan trigonometri akan menggambarkan kemampuan awal matematika mahasiswa secara utuh. Demikian halnya untuk akumulasi setiap aspek kognitif fisika umum baik itu dari tingkatan berpikir level aplikasi (C3) dan tingkatan berpikir level analisis (C4) akan menggambarkan pencapaian kognitif fisika umum secara utuh (komprehensif). Adapun data kemampuan awal matematika mahasiswa dan kemampuan pencapaian kognitif fisika umum disajikan pada Tabel 8.

Tabel 8. Deskripsi Statistik Kemampuan Awal Matematika dan Pencapaian Kognitif Fisika Umum Mahasiswa pada Konsep Gerak Peluru.

No	Variabel	N	Min	Max	Mean
1	Kemampuan awal matematika	29	14,801	76,972	40,411
2	Pencapaian Kognitif fisika umum	29	15,714	97,619	49,067

Berdasarkan Tabel 8 menunjukkan bahwa dari 29 responden, mahasiswa memiliki kemampuan awal matematika secara utuh dengan nilai rata-rata 40,411 dari

nilai tertinggi 76,972 dan terendah 14,801. Sedangkan pencapaian kognitif fisika umum mahasiswa secara utuh memiliki nilai rata-rata 49,067 dari nilai tertinggi 97,619 dan terendah 15,714. Data ini menunjukkan bahwa rata-rata kemampuan awal mahasiswa dan pencapaian kognitif mahasiswa cukup rendah, walaupun terdapat beberapa kemampuan individu mahasiswa yang cukup baik.

Kemampuan awal matematika mahasiswa dan pencapaian kognitif fisika umum mahasiswa materi gerak peluru secara utuh tersebut selanjutnya akan digunakan dalam penyajian data hasil analisis statistik inferensial untuk kajian studi korelasional yang di dalamnya terdapat hasil uji Normalitas dan uji Hipotesis Penelitian. Adapun uji Hipotesis akan diuraikan berdasarkan Tabel Anova, Tabel pengujian koefisien regresi linear sederhana, dan Tabel koefisien determinasi antara variabel bebas (X) terhadap variabel terikat (Y).

a. Uji Normalitas

Uji normalitas pada dasarnya dilakukan untuk mengetahui normal atau tidaknya sebaran data penelitian yang digunakan. Uji kenormalan data merupakan asumsi (dugaan) mutlak yang harus terpenuhi dalam suatu analisis regresi, jika menerapkan statistika parametrik. Bila dugaan kenormalan tidak terpenuhi maka kesimpulan dari hasil pengujian menjadi tidak efisien. Uji normalitas sebaran data hasil penelitian dilakukan dengan menggunakan statistik uji Kolmogorov-Smirnov dengan bantuan SPSS V.26. Adapun hasil pengolahan data dengan uji Kolmogorov-Smirnov disajikan pada Tabel 9.

Tabel 9. Uji Kolmogorov-Smirnov *One-Sample*

		Kemampuan Matematika	Pencapaian Fisika
N		29	29
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	40,411	49,067
	Std. Deviation	19,530	25,512
Most Extreme Differences	Absolute	,148	,191
	Positive	,148	,191
	Negative	-,104	-,129
Test Statistic		,148	,191
Asymp. Sig. (2-tailed)		,102 ^c	,108 ^c

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

c. Lilliefors Significance Correction.

Tabel 9 di atas menunjukkan, bahwa dari 29 Responden memiliki nilai rata-rata (mean) untuk kemampuan awal matematika mahasiswa adalah 40,411 dengan standar deviasi 19,530. Sedangkan nilai rata-rata untuk pencapaian kognitif fisika umum adalah 49,067 dengan standar deviasi 25,512. Berdasarkan Tabel 9 dapat dilihat bahwa untuk memastikan suatu data berdistribusi normal, maka dapat diamati dari nilai signifikansinya. Pedoman pengambilan keputusan adalah bila nilai signifikansi < 0,05 maka data dikatakan tidak normal, namun sebaliknya bila nilai signifikansi > 0,05 maka data dikatakan normal. Hasil analisis pada Tabel 9 di atas, selanjutnya disajikan ke dalam bentuk yang lebih sederhana sebagaimana pada Tabel 10.

Tabel 10. Hasil Analisis uji Normalitas

No	Variabel	Asymp. Sig (p-value)	Taraf Signifikansi (α)	Ket.	Distribusi Data
1.	Kemampuan Awal Matematika	0,102	0,05	0,102 > 0,05	Normal
2.	Pencapaian Kognitif Fisika Umum	0,108	0,05	0,108 > 0,05	Normal

Berdasarkan Tabel 10, dapat dilihat bahwa nilai signifikansi atau *p-value* untuk kedua variabelnya, baik itu dari kemampuan awal matematika mahasiswa (*p-value* = 0,102) dan capaian kognitif fisika umum mahasiswa (*p-value* = 0,108) menunjukkan nilai lebih besar dari 0,05. Kondisi dimana nilai *p-value* pada variabel bebas dan variabel terikat yang cenderung lebih tinggi dibandingkan nilai taraf signifikansi (α) memiliki arti bahwa data tersebut telah berdistribusi normal. Data yang berdistribusi normal selanjutnya boleh digunakan dalam analisis dengan regresi linear sederhana.

b. Uji Hipotesis Penelitian

Uji hipotesis penelitian pada dasarnya dilakukan untuk menguji ada tidaknya pengaruh antara kemampuan awal matematika mahasiswa (variabel X) terhadap capaian kognitif fisika umum mahasiswa (variabel Y). Untuk menguji hipotesis tersebut, digunakan analisis regresi linear sederhana. Analisis regresi linear sederhana dilakukan untuk menguji seberapa besar pengaruh kemampuan awal matematika mahasiswa terhadap pencapaian kognitif fisika umum mahasiswa pada materi gerak peluru, yang mana membutuhkan hasil analisis varians regresi dari variabel X terhadap variabel Y. Adapun tabel Analisis Varians (Anova) dari kedua variabel X dan Y ditampilkan pada Tabel 11.

Tabel 11. Hasil Analisis Varians (Anova) Regresi Variabel Kemampuan Awal Matematika Mahasiswa (X) terhadap Pencapaian Kognitif Fisika Umum Mahasiswa (Y)

Anova ^a						
Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regresi on	14586,333	1	14586,333	108,256	0,000 ^b
	Residual	3637,955	27	134,739		
	Total	18224,288	28			

a. Dependent Variable: Capaian Kognitif Fisika Umum

b. Predictors: (Constant), Kemampuan Awal Matematika

Besarnya angka signifikansi untuk syarat uji kelayakan model regresi linear dalam penelitian yang dilakukan mengacu pada kriteria dimana angka probabilitas yang baik untuk dijadikan sebagai model regresi adalah harus lebih kecil dari 0,05. Berdasarkan Tabel 11, uji anova^a ini menghasilkan angka F sebesar 108,256 dengan tingkat signifikansi sebesar 0,000^b. Nilai $F_{hitung} = 108,256 > F_{Tabel} = 4,210$. Selain itu, berdasarkan Tabel 10, dapat dilihat bahwa nilai Signifikansi $0,000 < \alpha = 0,05$. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa H_0 ditolak. Kondisi ini menunjukkan bahwa Kemampuan Awal Matematika

Mahasiswa (variabel X) mempunyai pengaruh positif terhadap Pencapaian Kognitif Fisika Mahasiswa (variabel Y). Pengujian keberartian koefisien regresi linear sederhana dilakukan dengan menggunakan uji *t*, dan hasil analisis yang diperoleh dapat dilihat pada Tabel 12.

Tabel 12. Hasil Pengujian Koefisien Regresi Linear Sederhana.

Model	Coefficients ^a				
	B	Unstandardized	Standardized	t	Sig.
		Coef.	Coef.		
		Std. Error	Beta		
1 (Constant)	1,841	5,025		0,366	0,717
Kemampuan Matematika	1,169	0,112	0,895	10,405	0,000

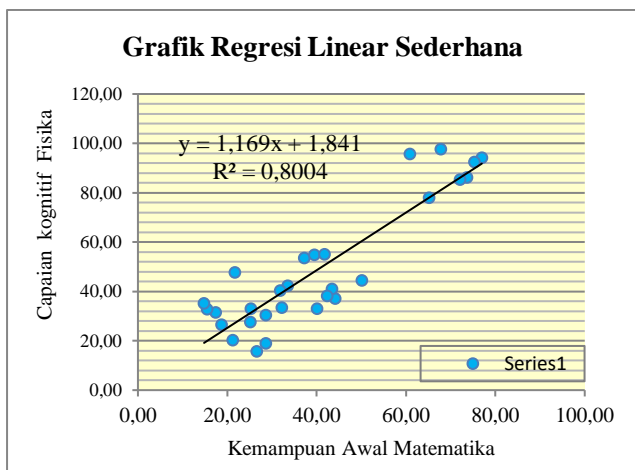
a. Dependent Variable: Capaian Kognitif fisika Umum

Berdasarkan Tabel 12, menunjukkan koefisien-koefisien dasar yang kemudian diterapkan dalam model persamaan regresi linear sederhana, sehingga diperoleh persamaan berikut:

$$\hat{Y} = 1,841 + 1,169X \quad (3)$$

Selanjutnya dari model tersebut dapat diinterpretasikan bahwa setiap perubahan skor atau kenaikan skor kemampuan awal matematika mahasiswa (X) sebesar 14,801 (skor terendah untuk Variabel X), maka akan diperoleh skor capaian fisika mahasiswa (Variabel Y) sebesar $1,841 + 1,169(14,801) = 19,143$.

Berdasarkan persamaan regresi tersebut, juga menggambarkan bahwa jika kenaikan skor Kemampuan Awal Matematika Mahasiswa sebesar 1 satuan maka berkecenderungan diikuti oleh skor Pencapaian kognitif fisika mahasiswa umum sebesar 1,169. Adapun grafik dari persamaan regresi linear untuk hubungan antara kemampuan awal matematika mahasiswa dengan capaian kognitif fisika umum konsep gerak peluru mahasiswa ditampilkan pada Gambar 4.



Gambar 4. Grafik regresi linear sederhana antara kemampuan awal matematika mahasiswa terhadap pencapaian kognitif fisika umum konsep gerak peluru.

Selain pengujian koefisien regresi linear sederhana, dilakukan juga perhitungan dan analisis koefisien korelasi dari kemampuan awal matematika mahasiswa dan pencapaian kognitif fisika umum dengan menggunakan

persamaan (1). Nilai koefisien korelasi (*r*) yang diperoleh kemudian digunakan dalam perhitungan menggunakan persamaan (2) untuk menentukan nilai *t*-hitung. Adapun nilai koefisien korelasi (*r*), nilai *t*-hitung, dan *t*-tabel disajikan pada Tabel 13.

Tabel 13. Nilai Koefisien Korelasi *r*, *t*_{hitung} dan *t*_{tabel}.

Jumlah Sampel	Koefisien Korelasi <i>r</i>	<i>t</i> _{hitung}	<i>t</i> _{tabel}
29 Orang	0,895	10,405	2,052

Berdasarkan Tabel 13, diperoleh nilai koefisien korelasi *r* = 0,895 yang menunjukkan terdapat hubungan korelasi yang tinggi (kuat) antara variabel X dan variabel Y. Kemudian diperoleh nilai *t*_{hitung} = 10,405 dengan nilai signifikansi 5% dan derajat bebas *df* = *n*-2 = 29-2 = 27, maka diperoleh *t*_{tabel} = 2,052 (*t*_{hitung} > *t*_{tabel}) jadi *H*₀ ditolak. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh positif antara kemampuan awal matematika mahasiswa terhadap pencapaian kognitif fisika umum mahasiswa. Selanjutnya koefisien determinasi diperoleh dengan memperhatikan Tabel 14.

Tabel 14. Hasil Koefisien Determinasi Variabel Kemampuan Awal Matematika Mahasiswa (X) terhadap Capaian Fisika Umum Mahasiswa (Y)

Model	R	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	,895 ^a	,800	,793

a. Predictors: (Constant), Kemampuan Awal Matematika

Berdasarkan Tabel 14, ditampilkan nilai koefisien korelasi (*R*) sebesar 0,895. Koefisien korelasi tersebut menunjukkan bahwa kemampuan awal matematika mahasiswa dan pencapaian kognitif fisika umum mahasiswa memiliki hubungan yang sangat kuat. Besarnya pengaruh variabel bebas (Kemampuan Awal Matematika Mahasiswa) terhadap variabel terikat (Capaian Kognitif Fisika Mahasiswa) dapat diketahui dari koefisien determinasi (*R*²) sebesar 0,800. Sehubungan dengan itu, dapat disimpulkan bahwa besarnya pengaruh Kemampuan Awal Matematika Mahasiswa adalah sebesar 80%. Sedangkan 20% sisanya dipengaruhi oleh variabel lain di luar penelitian.

Hasil analisis data dengan perangkat lunak SPSS V.26 melalui uji normalitas menunjukkan bahwa data dalam penelitian ini telah berdistribusi normal, sehingga dapat digunakan untuk penyajian data. Uji normalitas dalam penelitian ini merupakan analisis/uji prasyarat yang harus dilakukan terlebih dahulu sebelum dilakukan uji hipotesis yang di dalamnya terdapat analisis uji-*t* untuk penentuan *t*-hitung (Aristawati et al., 2018). Selanjutnya data penelitian yang berdistribusi normal dapat digunakan dalam proses perhitungan dengan analisis regresi linear. Hasil uji regresi linear diperoleh persamaan regresi linear sederhana yaitu $\hat{Y} = 1,841 + 1,169X$. Persamaan regresi linear sederhana tersebut menandakan bahwa jika terdapat kenaikan 1 satuan pada skor kemampuan awal matematika mahasiswa maka akan berpengaruh atau memiliki kecenderungan sebesar 1,169 pada skor pencapaian kognitif fisika umum mahasiswa. Selain itu, persamaan regresi linear ini memiliki

hubungan korelasional yang sangat kuat antara variabel X dan variabel Y dengan nilai $r = 0,895$ dan nilai tingkat ketepatan atau determinasi R^2 yang cukup tinggi yaitu 0,800, dimana 80 % dari pencapaian kognitif fisika umum mahasiswa STKIP Gotong Royong Masohi dipengaruhi oleh kemampuan awal matematika.

Nilai koefisien korelasi $R = r = 0,895$ menunjukkan bahwa antara kemampuan konsep aritmatika, aljabar dan trigonometri sebagai variabel bebas (variabel manipulasi) mempunyai hubungan yang tinggi dan positif terhadap pencapaian kognitif fisika umum. Kondisi ini menunjukkan bahwa ketika koefisien korelasi mendekati 1, memiliki arti hubungan antara variabel X dengan variabel Y sangatlah erat dan searah (Rahmasari, 2019). Dengan artian bahwa jika kemampuan awal matematika mahasiswa baik maka pencapaian kognitif fisika umum mahasiswa pun akan baik. Selanjutnya, pada uji-t sebagaimana kriteria pengujian dalam penelitian ini untuk taraf signifikansi 0,05, diperoleh nilai t_{hitung} lebih besar dari t_{tabel} , yaitu $10,405 > 2,052$. Hasil uji-t yang diperoleh memiliki arti bahwa H_a diterima dan H_0 ditolak, sehingga dapat dikatakan terdapat hubungan positif antara kemampuan awal matematika mahasiswa dengan pencapaian kognitif fisika umum. Dapat disimpulkan bahwa agar pencapaian kognitif fisika umum konsep gerak peluru mahasiswa meningkat, baik itu kemampuan mahasiswa dalam menyelesaikan soal fisika untuk tingkatan berpikir level aplikasi (C3) maupun level analisis (C4) maka kemampuan awal matematika mahasiswa yang meliputi konsep aritmatika, aljabar maupun trigonometri pun harus ditingkatkan.

Deskripsi kemampuan awal matematika mahasiswa dari setiap aspek komponennya mulai dari kemampuan konsep aritmatika, aljabar dan trigonometri yang diujikan, menunjukkan bahwa komponen dengan rata-rata persentase capaian tertinggi adalah kemampuan pada konsep aritmatika yaitu 47,813 %, setelahnya terdapat kemampuan pada konsep aljabar yaitu 38,171%, sedangkan yang terendah adalah kemampuan mahasiswa pada konsep trigonometri yaitu 14,015 %. Data yang ada menunjukkan bahwa kemampuan awal mahasiswa terkait konsep aritmatika dan konsep aljabar merupakan bagian yang lebih dikuasai oleh mahasiswa, karena kedua konsep tersebut merupakan aspek paling mendasar dan sering digunakan dalam aplikasi perhitungan matematika sehari-hari. Hasil yang sama juga diperoleh dalam penelitian Zairi et al (2017) yang menunjukkan bahwa kemampuan matematika yang tinggi adalah pada aspek aritmatika, hal ini karena konsep tersebut merupakan bagian dari ilmu matematika yang paling mendasar yaitu terkait operasi dasar bilangan seperti penjumlahan, perkalian dan pembagian. Sedangkan penguasaan konsep trigonometri merupakan komponen dengan persentase kemampuan terendah dibandingkan kedua konsep lainnya. Berdasarkan temuan yang diperoleh menunjukkan bahwa konsep trigonometri merupakan aspek yang kurang dikuasai mahasiswa, disebabkan oleh kurangnya mereka dalam memahami operasi dasar trigonometri, nilai-nilai trigonometri pada sudut istimewa, dan aturan sudut rangkap trigonometri. Hasil penelitian yang diperoleh sejalan dengan penelitian Zairi et al (2017) yang menyatakan bahwa penyebab skor tes kemampuan trigonometri rendah adalah kurangnya memahami operasi dasar trigonometri seperti sudut-sudut istimewa

trigonometri yang menyebabkan kekeliruan dalam penyelesaian soal-soal tes trigonometri. Hasil yang sama diperoleh dalam penelitian Gusmania & Agustyaningrum (2017) dimana terdapat sejumlah besar mahasiswa mengalami kesulitan dalam mempelajari konsep trigonometri. Hal ini karena konsep trigonometri melibatkan banyak rumus atau persamaan matematis yang saling berkaitan seperti rumus trigonometri umum dan hubungan perbandingan trigonometri. Kondisi ini menjadikan mahasiswa bingung dan terkendala dalam mengaplikasikan konsep tersebut saat proses pemecahan masalah. Hubungan antara komponen konsep matematika dengan komponen besaran fisis materi gerak peluru disajikan pada Tabel 15.

Tabel 15. Hubungan Konsep Aljabar, Aritmatika dan Trigonometri pada Persamaan-persamaan Fisika Konsep Gerak Peluru.

Komponen besaran fisis	Persamaan Matematis dalam persamaan gerak peluru	Jenis Konsep Matematika
Kecepatan awal pada komponen x dan y.	$v_{xi} = v_i \cos \theta_i$ (1a)	Trigonometri, Aritmatika
	$v_{yi} = v_i \sin \theta_i$ (1b)	Trigonometri, Aritmatika
Persamaan Perpindahan pada komponen x dan y.	$x_f = (v_i \cos \theta_i)t$ (2a)	Trigonometri, Aritmatika
	$y_f = (v_i \sin \theta_i)t - \frac{1}{2}gt^2$ (2b)	Trigonometri, Aritmatika dan Aljabar
Waktu peluru untuk mencapai puncak.	$t_A = \frac{v_i \sin \theta_i}{g}$ (3)	Trigonometri, Aritmatika dan Aljabar
Waktu peluru untuk mencapai titik terjauh.	$t_{max} = 2 \left(\frac{v_i \sin \theta_i}{g} \right)$ (4)	Trigonometri, Aritmatika dan Aljabar
Ketinggian maksimum yang dicapai peluru.	$h_{max} = \frac{v_i^2 \sin^2 \theta_i}{2g}$ (5)	Trigonometri, Aritmatika dan Aljabar
Jarak terjauh yang dicapai peluru.	$R = \frac{v_i^2 \sin 2\theta_i}{g}$ (6)	Trigonometri, Aritmatika dan Aljabar

Tabel 15 menunjukkan bahwa konsep aritmatika, aljabar dan trigonometri memiliki peran yang sangat penting dalam penyelesaian soal fisika umum materi gerak peluru. Namun dari keenam persamaan matematis yang ada dalam konsep gerak peluru sebagaimana pada Tabel 15 tersebut, lebih didominasi oleh konsep trigonometri. Frekuensi kegunaan konsep trigonometri yang cukup tinggi dalam persamaan gerak peluru akan sangat mempengaruhi pencapaian kognitif fisika umum mahasiswa. Rendahnya capaian kemampuan konsep trigonometri mahasiswa jelas sangat berpengaruh pada capaian penguasaan konsep fisika mahasiswa, baik pada tingkatan berpikir level aplikasi (C3) maupun pada level berpikir analisis (C4), kendatipun terdapat kemampuan konsep lain seperti aritmatika dan aljabar pada materi fisika konsep gerak peluru. Rendahnya kemampuan Trigonometri mahasiswa juga telah dijelaskan dalam penelitiannya Mensah (2017) bahwa Trigonometri

adalah salah satu materi matematika yang sangat sedikit siswa sukai dan kemungkinan besar akan berhasil, dan yang dibenci dan diperjuangkan oleh sebagian besar siswa. Namun secara umum dapat dikatakan bahwa, capaian kognitif fisika mahasiswa pada konsep gerak peluru baik pada tingkatan berpikir level C3 dan level C4 sangat dipengaruhi oleh kemampuan awal matematika mahasiswa untuk setiap komponennya. Hasil penelitian yang diperoleh menunjukkan bahwa semakin tinggi tingkatan berpikir atau level kognitif dari permasalahan fisika (soal tes) yang disajikan akan berpengaruh pada pencapaian hasil belajar fisika yang diperoleh mahasiswa. Kondisi ini ditunjukkan pada rata-rata persentase capaian kognitif fisika umum mahasiswa untuk tingkatan berpikir level C3 yaitu 63,703% yang mana lebih tinggi dibandingkan tingkatan berpikir level analisis (C4) yaitu 36,297%. Selain itu, hasil dalam penelitian yang telah dilakukan diperoleh bahwa capaian kompetensi kognitif mahasiswa pada tingkatan berpikir level C3 memiliki persentase keberhasilan yang lebih tinggi yaitu 79,310% dibandingkan pada level C4 yaitu 24,137%. Begitu pula sebaliknya pada tingkatan berpikir level C4 memiliki presentase ketidakberhasilan yang lebih tinggi yaitu 75,862% dibandingkan pada level C3 yang hanya 20,689% responden. Data hasil penelitian yang diperoleh sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Muslimin et al (2020) yang menunjukkan bahwa pencapaian kompetensi kognitif tingkatan berpikir level aplikasi mencapai 61,10% atau berada dalam kategori baik, sedangkan tingkatan berpikir level analisis mencapai 25,92% atau dalam kategori sangat buruk. Berdasarkan data tersebut dapat dikatakan bahwa pencapaian kompetensi kognitif tingkatan berpikir level aplikasi (C3) lebih besar dibandingkan dengan tingkatan berpikir level analisis (C4).

Persentase capaian kognitif fisika umum konsep gerak peluru mahasiswa pada setiap tingkatan berpikirnya dipengaruhi oleh capaian kemampuan awal matematika mahasiswa pada setiap aspek komponennya. Hal ini didukung oleh data hasil penelitian yang diperoleh, dimana terdapat korelasi yang tinggi ($r = 0,895$) antara kemampuan awal matematika mahasiswa dengan capaian kognitif fisika umum mahasiswa pada konsep gerak peluru. Temuan pada penelitian ini didukung oleh hasil penelitian yang dilakukan oleh Zairi et al (2017), dan Rahmasari (2019) yang menunjukkan adanya hubungan erat antara kemampuan matematika dengan capaian kognitif fisika. Mata kuliah fisika umum pada hakikatnya tidak dapat dilepas-dipisahkan dari ilmu matematika, karena konsep-konsep matematika banyak digunakan dalam ilmu fisika, begitupun sebaliknya fisika umum menggunakan bahasa matematika dalam memodelkan fenomena-fenomena alam kedalam persamaan-persamaan matematis (Rahmasari, 2019).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, disimpulkan bahwa terdapat tiga konsep matematika yang dibutuhkan dalam penyelesaian soal fisika umum konsep gerak peluru yaitu konsep aritmatika, aljabar dan trigonometri. Ketiga konsep tersebut memiliki rata-rata persentase capaian yang tergolong rendah, yaitu konsep aritmatika 47,813%, konsep aljabar 38,171 % dan konsep trigonometri 14,015 %. Kemampuan awal matematika pada ketiga konsep

tersebut sangat mempengaruhi capaian kognitif fisika umum mahasiswa pada tiap tingkatan berpikirnya, dengan kontribusi rata-rata 63,703 % pada tingkatan berpikir C3 dan rata-rata 36,297 % pada tingkatan berpikir C4. Hasil penelitian membuktikan bahwa pencapaian kompetensi kognitif fisika umum mahasiswa pada tingkatan berpikir level aplikasi (C3) memiliki presentase keberhasilan lebih tinggi yaitu 79,310 % dibandingkan pada level analisis (C4) yaitu 24,137 %. Hal ini menunjukkan jika tingkatan berpikir juga mempengaruhi kemampuan mahasiswa dalam pemecahan masalah fisika. Hasil uji hipotesis diperoleh nilai t_{hitung} (10,405) lebih besar dari nilai t_{tabel} (2,052) dengan taraf signifikansi 0,05 yang menunjukkan ada pengaruh positif antara kemampuan awal matematika mahasiswa terhadap pencapaian kognitif fisika umum. Selain itu, hasil penelitian menunjukkan terdapat korelasi positif yang tinggi antara kemampuan awal matematika dengan pencapaian kognitif fisika umum mahasiswa dengan koefisien korelasi r sebesar 0,895.

DAFTAR PUSTAKA

- Aristawati, N.K, Wayan Sadia, I., & Sudiatmika, A. A. (2018). Pengaruh Model Problem Based Learning terhadap Pemahaman Konsep Belajar Fisika Siswa SMA. *Jurnal Pendidikan Fisika Undiksha*, 8(1), 2599–2554. <https://doi.org/10.23887/jjpf.v8i1.20573>
- Budiarta, I.N.E. (2023). Kajian Literatur Sistematis: Konseptualisasi dan Pengukuran Higher-Order Thinking Skills dalam Pembelajaran Fisika. *Jurnal Pendidikan Fisika UNDIKSHA*, 13(2): 286-295. <https://doi.org/10.23887/jjpf.v13i2.63397>
- Darmawan, D. (2016). Metode Penelitian Kuantitatif. Bandung: PT. Remaja Rosda Karya.
- Gunada, I.W, Sahidu, H & S.S. (2015). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Fisika Berbasis Masalah untuk Meningkatkan Hasil Belajar dan Sikap Ilmiah Mahasiswa. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Teknologi*, 1 (1), 38-46. DOI: 10.29303/jpft.v1i1.233
- Gusmania, Y & Agustyaningrum, N. (2020). Analisis Pemahaman Konsep Matematis Mahasiswa pada Mata Kuliah Trigonometri. *Jurnal Gantang*, 8, 123 - 132. <https://doi.org/10.31629/jg.v5i2.2493>
- Handayani & Heriyati. (2022). Pengaruh Kemampuan Kalkulus Dasar Terhadap Hasil Belajar Mahasiswa pada Mata Kuliah Fisika. *Prosiding Seminar Nasional, SINASIS 3* (1): 102-107.
- Hartanti, D., Djudin, T., Mursyid, S. (2021). Analisis Tingkat Berpikir dalam Menyelesaikan Soal Gerak Parabola Menggunakan Taksonomi Structure of The Observed Learning Outcomes (Solo) Siswa Kelas X MIA SMAN 1 Sungai Raya. *Jurnal Inovasi Penelitian dan Pembelajaran Fisika (JIPPF)*, 2(1), 1-9. DOI: 10.26418/jjppf.v2i1.44591
- Haryadi, R., Pujiastuti, H. (2015). Pengaruh Kemampuan Matematis Terhadap Hasil Belajar Fisika. *PROSIDING SKF 2015*: 174-177. Available from: https://ifory.id/proceedings/2015/X9H3ae2VT/skf_2015_proceedings_5562245665.pdf
- Hinkle, D.E, Wiersma, W., Jurs S.G. (2003). Applied Statistic for Behavioural Science. London: Boston.

- Karim, S., & Saepuzaman, D. (2016). *Analisis Kesulitan Mahasiswa Calon Guru Fisika dalam Memahami Konsep Gerak Parabola*. SNF2016-oer-51-snf2016-oer-56. <https://doi.org/10.21009/0305010409>
- Kistiono. (2019). Pengembangan Tes Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Fisika. *Jurnal Inovasi dan Pembelajaran Fisika*, 06 (1), 70–81. <https://doi.org/10.36706/jipf.v6i1.7817>
- Mensah, F. S. (2017). Ghanaian senior high school students' error in learning of trigonometry. *International Journal of Environmental & Science Education*, 12(8), 1709–1717.
- Muslimin, Candhra Dwi D.R, Nurlaila. (2020). Pencapaian Kompetensi Kognitif Tingkatan Aplikasi dan Analisis Materi Hukum Newton SMA Labschool UNTAD. *Jurnal Pendidikan Fisika Universitas Muhammadiyah Makassar*, 08 (02): 137-144. <https://doi.org/10.26618/jpf.v8i2.3204>
- Nabilah, M, Sitompul, S. S, Hamdani. (2020) Analisis Kemampuan Kognitif Peserta Didik dalam Menyelesaikan Soal Momentum dan Impuls. *Jurnal Inovasi Penelitian dan Pembelajaran Fisika (JIPPF)*, Vol. 1 (1), Edisi 1, Halaman: 1-7. <http://dx.doi.org/10.26418/jipf.v1i1.41876>
- Nurlailiyah, A., Utama, D., & Deta, A. (2015). Studi Korelasi Antara Kemampuan Matematika dengan Hasil Belajar Fisika di SMA PGRI Sumberrejo Bojonegoro Tahun Ajaran 2014/2015. *Jurnal Penelitian Fisika Dan Aplikasinya (JPFA)*, 5(2). <http://journal.unesa.ac.id/index.php/jpfa>
- Nursari, E. V., Setiawati, I., & Lismaya, L. (2021). Analisis Perangkat Pembelajaran Berbasis Higher Order Thinking Skill (HOTS) di Masa Pandemi Covid-19. *ALVEOLI: Jurnal Pendidikan Biologi*, 2(2), 78–97. <https://doi.org/10.35719/alveoli.v2i2.52>
- Pratiwi, N. A., Yunginger, R., Uloli, R., Arbie, A., Paramata, D. D., & Payu, C. (2022). Pengaruh Integrasi Virtual Laboratorium Fisika Berbasis Simulasi PhET dengan Model Discovery Learning Terhadap Hasil Belajar Siswa pada Ranah Kognitif C3 dan C5. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 11(1), 11-17. <https://doi.org/10.24114/jpf.v11i1.31675>
- Pristanti, A. I., Hatibe, A., & Saehana, S. (2017). Pengaruh Kemampuan Matematika dan Motivasi Belajar Terhadap Kemampuan Fisika Siswa SMA Negeri 4 Palu. *Jurnal Pendidikan Fisika Tadulako (JPFT)*, 5(3), 37. DOI:10.22487/j25805924.2017.v5.i3.8870
- Rahmasari, S. (2019). Penguasaan konsep aljabar dan aritmatika untuk menyelesaikan soal-soal fisika dasar. *Math Didactic: Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(1), 65–74. <https://doi.org/10.33654/math.v5i1.521>
- Sudjana, N. (2014). *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar*. Bandung: PT. Remaja Rosda Karya
- Sugiyono. (2013). *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D)*. Bandung: Alfabeta.
- Zairi, A., Sutrisno, L., & Tiur Maria, H. S. (2017). Hubungan Antara Kemampuan Matematika dengan Kemampuan Menyelesaikan Soal Fisika pada Materi Gerak Parabola. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Khatulistiwa*, 6(3),1-10. <https://doi.org/10.37630/jpm.v12i3.640>