



IMPLEMENTASI PENDEKATAN *STEM* BERBASIS *INQUIRY BASED LEARNING* TERHADAP HASIL BELAJAR DAN KECEMASAN KOGNITIF PESERTA DIDIK

Amelia Yuni Saputri¹, Abdurrahman², Agus Suyatna³

^{1,2,3} Program Studi Pendidikan Fisika FKIP Universitas Lampung
Jalan Prof Dr. Soemantri Brojonegoro, Bandar Lampung

Email: ameliayunisaputri9@gmail.com, abeunila@gmail.com, asuyatna.android@gmail.com,

Abstrak

Salah satu permasalahan pada pembelajaran fisika yang dihadapi oleh guru adalah hasil belajar peserta didik yang rendah. Rendahnya hasil belajar peserta didik dapat disebabkan oleh peserta didik menganggap pembelajaran fisika cenderung sulit, sehingga dapat menyebabkan kecemasan kognitif peserta didik tinggi pada tugas belajar fisika. Hasil belajar yang rendah dan kecemasan kognitif yang tinggi dapat mengalami perubahan yang signifikan, jika menerapkan pendekatan pembelajaran yang tepat bagi peserta didik. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan peningkatan hasil belajar dan penurunan kecemasan kognitif dengan menerapkan pendekatan *STEM* dan saintifik berbasis pembelajaran *inquiry* pada materi Hukum Newton. Desain penelitian yang digunakan *quasi-experimental* dengan jenis *non-equivalent control group design*. Data dikumpulkan melalui tes dan skala kecemasan kognitif. Data tersebut dianalisis menggunakan *N-Gain* dan Independent Sample T-Test atau Mann Whitney. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ada perbedaan peningkatan hasil belajar dan penurunan kecemasan kognitif antara implementasi pendekatan *STEM* dan saintifik berbasis pembelajaran *inquiry* dengan nilai Asymp. Sig. (2-tailed) sebesar 0,001 untuk hasil belajar dan 0,029 untuk kecemasan kognitif. Berdasarkan data *N-Gain* tersebut, peserta didik yang menerapkan pendekatan *STEM* dalam pembelajaran hukum Newton memperoleh peningkatan hasil belajar dan penurunan kecemasan kognitif yang lebih tinggi daripada peserta didik yang menerapkan pendekatan saintifik.

Kata Kunci: Kecemasan Kognitif, Hasil Belajar, *STEM*

Abstract

One of the problems with learning physics faced by teachers is low the students' learning outcomes. The low students' learning outcomes can be caused by students perceiving physics learning tends to be difficult, so it can cause students' cognitive anxiety is high in physics learning tasks. Low learning outcomes and high cognitive anxiety can experience significant changes, if applying the right learning approach for students. This study aims to determine the differences in learning outcomes increase and decrease cognitive anxiety by applying *STEM* and scientific approaches based inquiry learning on Newton's laws. The research design used a quasi-experimental with a non-equivalent control group design type. Data were collected through tests and cognitive anxiety scale. They analyzed using *N-Gain* and Independent Sample T-Test or Mann Whitney. The results show that there are differences increase in learning outcomes and decrease in cognitive anxiety between implementation *STEM* and scientific approaches based on inquiry learning, which values Asymp. Sig. (2-tailed) are 0,001 for learning outcomes and 0,029 for cognitive anxiety. Based on the data of *N-Gain*, students who implemented *STEM* approach in learning Newton's law, obtain higher increase in learning outcomes and a decrease in cognitive anxiety than the students who implemented scientific approach.

Keywords: Cognitive Anxiety, Learning Outcomes, *STEM*

Cara Menulis Sitasi: Saputri, A. Y., Abdurrahman., Suyatna, A. (2020). Implementasi Pendekatan *STEM* Berbasis Inquiry Based Learning terhadap Hasil Belajar dan Kecemasan Kognitif Peserta Didik. *Jurnal Inovasi dan Pembelajaran Fisika*, 7(2), 118-128.

PENDAHULUAN

Dunia abad ke-21 sudah mulai berkembang saat ini, hal tersebut dapat dilihat dari penggunaan teknologi komunikasi dalam kehidupan sehari-hari, termasuk proses pembelajarannya. Terdapat beberapa kriteria untuk mencapai keterampilan abad ke-21, yaitu lingkungan belajar kolaboratif, penggunaan media visual untuk meningkatkan pemahaman, fokus pada penyelidikan dan penyelidikan yang dipimpin peserta didik, koneksi lintas-kurikuler, dan penggunaan alat teknologi yang tepat untuk mencapai tujuan pembelajaran [1]. *STEM* adalah pembelajaran alternatif yang dapat membangun generasi dengan mengintegrasikan keterampilan dan konten di abad ke-21 [2][3].

Pada 1990-an *National Science Foundation* menyatukan Sains, Teknologi, Teknik, dan Matematika disingkat menjadi *STEM* [4]. *STEM* terintegrasi sebagai pendekatan instruksional, di mana peserta didik berpartisipasi dalam merancang teknik dan mengalami pelajaran yang bermakna melalui integrasi dan aplikasi matematika, teknologi, dan sains [5]. Pendekatan *STEM* mengajarkan dua atau lebih ilmu disiplin terkait *STEM* untuk berlatih dalam konteks otentik dan dirancang untuk meningkatkan minat belajar peserta didik [6], meningkatkan pengetahuan peserta didik, dan mendorong mereka untuk menciptakan sesuatu yang baru [2]. Selain itu, [7] berpendapat bahwa melalui pendekatan *STEM*, peserta didik tidak hanya menghafal konsep-konsep ilmiah, tetapi dapat mengerti dan memahami konsep tersebut, serta menghubungkannya ke dalam kehidupan sehari-hari mereka.

Beberapa penelitian menunjukkan bahwa pembelajaran yang mendukung *STEM* didasarkan pada pembelajaran berbasis penemuan atau penyelidikan. Hal tersebut didasarkan pada penelitian dari Patrick B dan JM Carfora yang menunjukkan bahwa *Inquiry Based Learning (IBL)* saat ini sedang digunakan dalam program *STEM* [8]. Selain itu, penelitian [3] menghasilkan bahwa *inquiry* berbasis *STEM* dapat menjadi solusi alternatif yang kuat untuk mencapai semua keterampilan yang dibutuhkan di abad ke-21. *Inquiry based learning* memiliki tingkat kegiatan pembelajaran dimulai dari tahap *discovery learning*, *interactive demonstration*, *inquiry lessons*, *inquiry labs*, *real-world applications*, dan *hypothetical inquiry*. Setiap tahap dalam kegiatan *inquiry based learning* menyebabkan kecerdasan intelektual yang lebih tinggi dan pihak pengontrol berubah dari guru ke peserta didik [9][10].

Penerapan pendekatan *STEM* berbasis *inquiry based learning* dalam pembelajaran dan pengajaran dapat diterapkan di beberapa bidang ilmu pengetahuan, salah satunya adalah fisika. Pada pembelajaran fisika masih ada masalah yang dihadapi oleh guru, salah satunya adalah hasil belajar yang rendah. Berdasarkan hasil belajar pada aspek kognitif pada penelitian [11] menunjukkan pada kelas X di SMA Negeri 1 Belitang dan penelitian [12] di MAN 2 Bandar Lampung bahwa masih tergolong rendah. Selain itu hasil studi PISA (*Programme for International Student Assessment*) terkait sains mengalami penurunan, di mana Indonesia menduduki peringkat 62 dari 70 negara dengan skor sebesar 402 pada PISA 2015 [13] dan pada hasil studi PISA 2018 memperoleh skor 396 dengan peringkat 71 dari 79 negara [14].

Permasalahan tersebut dapat disebabkan oleh konsep fisika yang diajarkan di sekolah sulit untuk dipahami. Diperkuat dari pendapat [15] bahwa pelajaran fisika cenderung dianggap sulit oleh peserta didik, karena konsep dan prinsip pada pelajaran fisika sulit dicerna, sehingga peserta didik mengeluh ketika pembelajaran berlangsung. Peserta didik yang memiliki kecenderungan negatif, karena menganggap fisika sebagai pelajaran yang sulit, sehingga akhirnya peserta didik mengalami ketakutan saat pembelajaran [16]. Rasa takut tersebut dapat menimbulkan kecemasan pada diri peserta didik. Kecemasan dapat mengganggu kognitif peserta didik ditandai dengan rasa cemas, tegang, khawatir, takut, dan gelisah [17].

Berdasarkan makna kecemasan tersebut dapat diketahui adanya jenis kecemasan kognitif.

Kecemasan kognitif dapat mengganggu kinerja peserta didik melalui gangguan kognitif dan konsentrasi, sehingga menimbulkan kekhawatiran, ketakutan [18], keadaan dipandang mengancam, sulit, dan menantang, serta individu menyalahkan dirinya sendiri, sehingga kinerja kognitif terhadap tugas terganggu [19]. Selain hasil belajar peserta didik yang rendah, kecemasan kognitif peserta didik pada fisika masih tergolong tinggi. Berdasarkan hasil angket dari penelitian [15] bahwa 42,1% peserta didik kelas XI MIA 7 dan 45,7% peserta didik kelas XI MIA 4 di SMA Negeri 3 Surabaya mengalami kecemasan fisika yang tinggi dan penelitian [20] di SMA Negeri 8 Palembang bahwa 35 responden (43,2%) memiliki kecemasan tinggi, 32 responden (39,5%) memiliki kecemasan yang sedang, dan terdapat 14 responden (17,3%) memiliki kecemasan rendah.

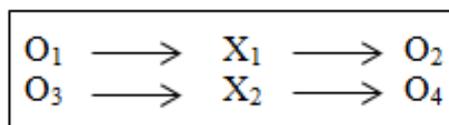
Selain itu, berdasarkan hasil wawancara dengan guru kelas X di SMA Al-Azhar 3 Bandar Lampung diperoleh bahwa saat Ujian Bersama (UB) pada materi Hukum Newton tentang gerak, beberapa peserta didik belum memenuhi Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM). Selain itu, peserta didik masih cemas saat diarahkan untuk memecahkan masalah fisika pada tugas-tugas yang diberikan oleh guru, dapat dilihat dari peserta didik masih mengeluh saat mengerjakan tugas dan peserta didik hanya mengerjakan tugas yang dianggap mudah, tetapi tugas yang sulit tidak dikerjakan, sehingga beberapa peserta didik masih bertanya dengan teman mengenai jawaban saat mengerjakan tugas fisika. Menurut [21], kecemasan saat dihadapkan dengan tes belajar dapat disebabkan oleh sikap peserta didik yang cenderung santai dalam proses pembelajaran.

Hal tersebut selaras yang diungkapkan oleh guru fisika SMA Al-Azhar 3 Bandar Lampung bahwa pendekatan *STEM* belum pernah diterapkan di SMA Al-Azhar 3 Bandar Lampung. Guru masih menerapkan pembelajaran konvensional dengan pembelajaran yang berpusat dengan guru (*student centered*) dan pembelajaran fisika pada materi Hukum Newton tentang gerak belum pernah memanfaatkan teknologi (*PhET simulation* atau alat peraga KIT) dalam pembelajaran, sehingga peserta didik masih cenderung pasif dalam pembelajaran. Berdasarkan uraian permasalahan di atas, maka peneliti telah melakukan penelitian yang bertujuan untuk mengetahui perbedaan peningkatan hasil belajar dan penurunan kecemasan kognitif dengan pendekatan pembelajaran *STEM* dan saintifik berbasis *inquiry based learning* pada materi Hukum Newton tentang Gerak.

METODE

Jenis Penelitian

Penelitian ini menggunakan desain *quasi-experimental* dengan jenis *non-equivalent control group design* [22]. Pada desain ini, dua kelas diberikan perlakuan yang berbeda dan efek dari perlakuan tersebut diukur. Desain ditunjukkan pada gambar 1.



Gambar 1. Desain penelitian

Gambar 1 menunjukkan bahwa X_1 dan X_2 adalah perlakuan, di mana X_1 menerapkan pendekatan *STEM* berbasis *inquiry based learning* sebagai kelas eksperimen dan X_2 menerapkan pendekatan saintifik berbasis *inquiry based learning* sebagai kelas kontrol. O dimaksud sebagai variabel yang diamati, yaitu hasil belajar dan kecemasan kognitif. O_1 and O_3 adalah hasil variabel terikat (hasil belajar dan kecemasan kognitif) sebelum mengimplementasikan perlakuan dan O_2 and O_4 setelah menerapkan perlakuan.

Subjek Penelitian

Subjek penelitian dipilih menggunakan *purposive sampling* dengan cara pengumpulan sumber berdasarkan pertimbangan tertentu. Sampel dari penelitian adalah kelas X MIPA 1 dan X MIPA 4 di SMA Al-Azhar 3 Bandar Lampung, di mana dua kelas tersebut memiliki rata-rata hasil belajar fisika semester lalu mendekati sama, materi pembelajaran sama, dan pengalaman pembelajaran sama. Pada kelas X MIPA 4, 34 murid mengimplementasikan pendekatan *STEM* berbasis *inquiry based learning* dan 34 murid di kelas X MIPA 1 mengimplementasikan pendekatan saintifik berbasis *inquiry based learning*.

Instrumen Pengumpulan Data

Data dikumpulkan menggunakan tes dan skala kecemasan kognitif. Tes hasil belajar dibagi menjadi dua, yaitu *pretest* dan *posttest* sebanyak 15 pertanyaan pilihan ganda beralasan. Instrumen hasil belajar diadopsi dari penelitian pengembangan [23], yang ditemukan menghasilkan skor menunjukkan tingkat konsistensi internal yang dapat diterima ($\alpha = 0,85$). Selanjutnya, kecemasan kognitif diukur menggunakan skala kecemasan kognitif yang dimodifikasi dari penelitian [24]. Indikator kecemasan kognitif yang digunakan pada penelitian ini, yaitu membandingkan kinerja diri dengan teman, tingkat kepercayaan diri yang rendah, mempertimbangkan konsekuensi kegagalan, merasa tidak siap, dan khawatir atau gugup yang berlebihan.

Analisis Data

Data penelitian di kelas kontrol dan eksperimen dianalisis menggunakan SPSS 21.0, yaitu uji *N-Gain* dan Independent Sample T-Test atau Mann Whitney. Hasil Independent Sample T-Test atau Mann Whitney digunakan untuk menyimpulkan rumusan masalah terkait ada atau tidaknya perbedaan dengan menerapkan pendekatan *STEM* dan saintifik berbasis *inquiry based learning*. Kemudian hasil uji *N-Gain* hasil belajar dan kecemasan kognitif di kelas kontrol dan eksperimen digunakan untuk membandingkan besar perbedaan perlakuan yang diberikan pada dua kelas tersebut.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Belajar

Penelitian yang dilaksanakan pada kelas eksperimen dan kontrol diperoleh data kuantitatif, yaitu hasil belajar (*pretest* dan *posttest*) dan data kualitatif dari hasil wawancara dengan murid-murid yang mengimplementasikan pendekatan *STEM*. Data deskriptif pada hasil belajar di kelas eksperimen dan kontrol dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Data Hasil Belajar pada Kelas Eksperimen dan Kontrol

Kelas	N	Penerapan	Minimum	Maksimum	Rata-rata
Eksperimen	34	Pre	6,67	23,33	13,14
		Post	33,33	90,00	72,06
Kontrol	34	Pre	0,00	26,67	13,92
		Post	33,33	76,67	63,73

Berdasarkan Tabel 1 dapat diketahui bahwa rata-rata hasil belajar pada kelas eksperimen mengalami peningkatan dari *pretest* ke *posttest* sebesar 58,92, sedangkan pada kelas kontrol mengalami peningkatan rata-rata hasil belajar dari *pretest* ke *posttest* sebesar 49,81. Pada kelas eksperimen mengalami peningkatan hasil belajar yang lebih besar dibandingkan kelas kontrol ditinjau dari selisih rata-rata pada data deskriptif. Sebelum data hasil belajar diuji hipotesisnya, terlebih dahulu

dilakukan uji normalitas dan homogenitas sebagai uji syarat. Hasil uji normalitas pada data hasil belajar tersebut dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Normalitas Data Hasil Belajar

Kelas	Sig.	Kategori
Eksperimen	0,965	Normal
Kontrol	0,715	Normal

Data normalitas hasil belajar pada Tabel 2 menunjukkan bahwa nilai signifikansi pada kelas eksperimen dan kontrol dengan $Sig.>0,050$, sehingga sampel pada data hasil belajar berasal dari populasi berdistribusi normal. Selanjutnya data hasil belajar tersebut diuji homogenitasnya, hasil uji homogenitas dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Homogenitas Data Hasil Belajar

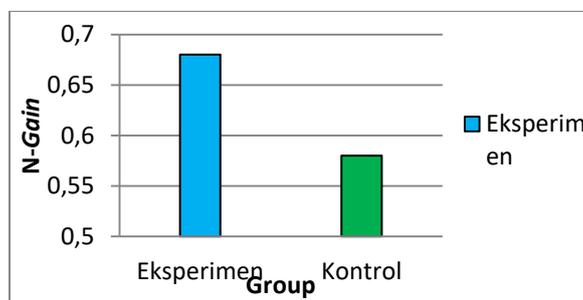
Variabel	Sig.	Kategori
Hasil belajar	0,191	Homogen

Pada Tabel 3 diketahui bahwa hasil homogenitas data hasil belajar dengan nilai $Sig.>0,050$, maka data hasil belajar pada kelas kontrol dan eksperimen memiliki varians yang homogen atau sama. Selanjutnya uji hipotesis pada data hasil belajar menggunakan Independent Sample T-Test. Hasil uji hipotesis pada data hasil belajar tersebut dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Uji Hipotesis Data Hasil Belajar

Statistics	Experiment-Control Group
Df	66
Asymp. Sig. (2-tailed)	0,001

Berdasarkan data hasil belajar pada Tabel 4 diketahui bahwa $Asymp. Sig. (2-tailed) \leq 0,05$, artinya terdapat perbedaan rata-rata *N-Gain* hasil belajar pada kelas eksperimen dengan kelas kontrol. Hasil uji hipotesis tersebut juga dapat dilihat dengan nilai *N-Gain* pada Gambar 2.



Gambar 2. Grafik rata-rata *N-Gain* hasil belajar

Berdasarkan Gambar 2 rata-rata *N-Gain* hasil belajar pada kelas eksperimen sebesar 0,68 dan rata-rata *N-Gain* pada kelas kontrol sebesar 0,58. Kriteria interpretasi *N-Gain* menunjukkan bahwa peningkatan pada kelas eksperimen dan kontrol berada pada kategori sedang. Hasil *N-Gain* tersebut menunjukkan bahwa peningkatan hasil belajar di kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan peningkatan hasil belajar di kelas kontrol.

Peningkatan hasil belajar lebih tinggi setelah menerapkan pendekatan *STEM* pada materi Hukum Newton tentang gerak dibandingkan pendekatan saintifik dapat disebabkan pembelajaran dengan pendekatan *STEM* tidak hanya mengkaji satu disiplin ilmu, tetapi menerapkan empat disiplin ilmu dalam pembelajaran. Pembelajaran dengan menerapkan empat disiplin ilmu tersebut menyebabkan peserta didik terpacu dalam mengerjakan tugas maupun tes, sehingga dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik. Sebagaimana pendapat [6] bahwa mengajarkan dua atau lebih subjek *STEM* dapat meningkatkan minat belajar peserta didik dan pendapat [2] bahwa pendekatan *STEM* dapat meningkatkan pengetahuan peserta didik dan memacu peserta didik untuk menciptakan sesuatu yang baru.

Berdasarkan hasil wawancara dengan dua peserta didik yang hasil belajar tinggi, satu peserta didik yang hasil belajar sedang, maupun peserta didik yang hasil belajar rendah diketahui bahwa peserta didik merasa bertambah wawasan sainsnya dengan memanfaatkan *PhET simulation* dan *rubber band car* sebagai *technology*. Selain itu, peserta didik merasa tertarik saat pembelajaran pada proses *engineering*, yaitu merancang, membuat, dan mengujikan cobakan *rubber band car*, sehingga peserta didik mengaitkan konsep sains dan matematika dalam proses *engineering* tersebut. Hal tersebut sesuai dengan pendapat [7] bahwa mengimplementasikan pendekatan *STEM* tidak membuat peserta didik hanya mengapal konsep sains, tetapi peserta didik dapat mengerti dan memahami konsep tersebut.

Pendekatan *STEM* dalam pembelajaran Hukum Newton tentang gerak menghadapkan peserta didik mampu memecahkan masalah atau tugas, sehingga dapat berdampak pada pencapaian hasil belajar peserta didik. Oleh karena itu, pembelajaran dengan menerapkan empat disiplin ilmu tersebut, yaitu *science*, *technology*, *engineering*, dan *mathematics* dalam pembelajaran hukum Newton tentang gerak dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik. Hal tersebut didukung dari penelitian [25] bahwa pembelajaran IPA berbasis *STEM* dengan menggunakan *balloon powered car* sebagai media mampu meningkatkan prestasi peserta didik dalam ujian akhir sekolah.

Kecemasan Kognitif

Skala kecemasan kognitif yang digunakan pada penelitian diadaptasi, sehingga skala tersebut dicek kembali validitas dan reliabilitasnya. Sebelum diuji, data kecemasan kognitif yang diperoleh diubah dari skala ordinal menjadi skala interval dengan menggunakan transformasi MSI, yaitu microsoft add-ins stat97. Jumlah peserta untuk tes validitas 58 orang dengan tingkat signifikansi ($\alpha = 0,05$), sehingga menggunakan R_{tabel} sebesar 0,2542. Berdasarkan hasil uji validitas diketahui bahwa 20 butir pernyataan *valid*, dikarenakan $R_{hitung} > R_{tabel}$ dan 5 butir pernyataan dinyatakan tidak *valid*. Selanjutnya, 20 butir yang dinyatakan *valid* diuji reliabilitasnya, sehingga diperoleh nilai *alpha cronbach* ($\alpha = 0.79$). Berdasarkan acuan uji reliabilitas dari [26] dengan menggunakan sebesar 0,7 atau lebih, sehingga dapat diketahui bahwa 20 butir pernyataan pada kecemasan kognitif reliabel untuk digunakan.

Pembelajaran di kelas eksperimen dan kontrol diperoleh data kecemasan kognitif secara kuantitatif (*pre* dan *post*) dan data kualitatif dari hasil wawancara dengan peserta didik yang mengimplementasikan pendekatan *STEM*. Data deskriptif kecemasan kognitif pada kelas eksperimen dan kontrol dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Data Kecemasan Kognitif pada Kelas Eksperimen dan Kontrol

Kelas	N	Penerapan	Minimum	Maksimum	Rata-rata
Eksperimen	34	Pre	37,792	84,322	66,233
		Post	29,170	71,113	54,787
Kontrol	34	Pre	51,379	80,091	63,752
		Post	44,793	68,176	57,758

Berdasarkan Tabel 5 dapat diketahui bahwa rata-rata kecemasan kognitif pada kelas eksperimen mengalami penurunan dari kecemasan kognitif awal ke kecemasan kognitif akhir sebesar 11,446, sedangkan pada kelas kontrol mengalami penurunan rata-rata kecemasan kognitif dari awal ke akhir sebesar 5,994. Selisih rata-rata kecemasan kognitif pada kelas eksperimen mengalami penurunan yang lebih besar dibandingkan dengan selisih rata-rata pada kelas kontrol. Sebelum data kecemasan kognitif dilihat perbedaan penurunan pada kelas eksperimen dan kontrol, terlebih dahulu dilakukan uji normalitas dan homogenitas sebagai uji syarat. Hasil uji normalitas kecemasan kognitif dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Normalitas Data Kecemasan Kognitif

Kelas	Sig.	Kategori
Eksperimen	0,236	Normal
Kontrol	0,033	Tidak normal

Berdasarkan data normalitas kecemasan kognitif pada Tabel 6 bahwa nilai signifikansi pada kelas eksperimen dengan $Sig.>0,050$, sedangkan nilai signifikansi pada kelas kontrol dengan $Sig.\leq 0,050$. Hasil tersebut menunjukkan bahwa data kecemasan kognitif pada kelas eksperimen terdistribusi normal, sedangkan kelas kontrol tidak terdistribusi normal. Selanjutnya data kecemasan kognitif tersebut diuji homogenitasnya, hasil uji homogenitas dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Homogenitas Data Kecemasan Kognitif

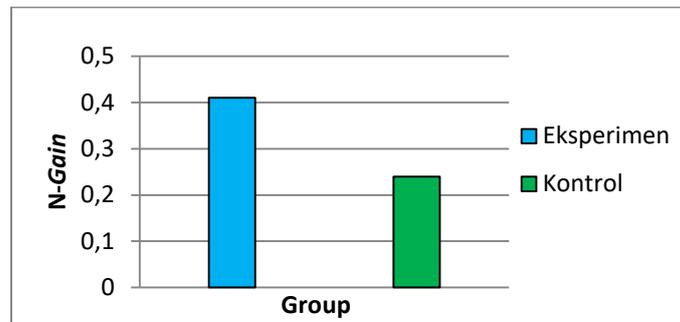
Variabel	Sig.	Kategori
Kecemasan kognitif	0,084	Homogen

Berdasarkan data homogenitas kecemasan kognitif pada Tabel 7 diketahui bahwa nilai $Sig.>0,050$, maka data kecemasan kognitif pada kelas eksperimen dan kontrol memiliki varians yang homogen atau sama. Selanjutnya dilakukan uji hipotesis kecemasan kognitif menggunakan uji Mann Whitney sebagai uji non parametrik, dikarenakan data kecemasan kognitif tidak normal. Hasil uji hipotesis kecemasan kognitif tersebut dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Uji Hipotesis Data Kecemasan Kognitif

<i>Statistics</i>	<i>Experiment-Control Group</i>
Z	-2,190
Asymp. Sig. (2-tailed)	0,029

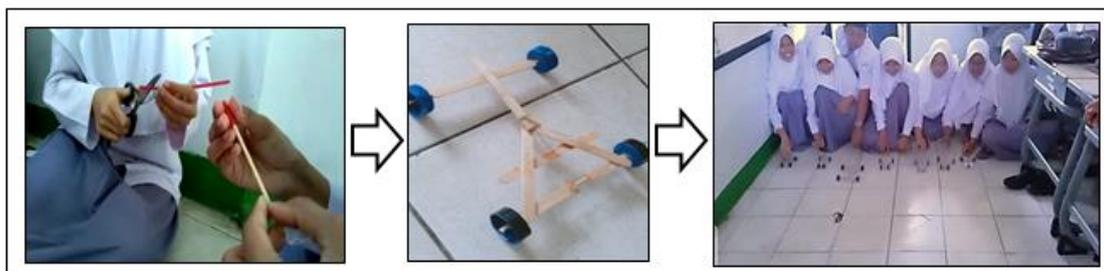
Berdasarkan data kecemasan kognitif pada Tabel 8 diketahui bahwa Asymp. Sig. (2-tailed) $\leq 0,05$, artinya terdapat perbedaan rata-rata N-Gain kecemasan kognitif pada kelas eksperimen dengan kelas kontrol. Hasil uji hipotesis tersebut juga dapat dilihat dengan nilai N-Gain pada Gambar 3.



Gambar 3. Grafik rata-rata N-Gain kecemasan kognitif

Berdasarkan pada Gambar 3, rata-rata N-Gain pada kecemasan kognitif di kelas eksperimen sebesar 0,41 dan rata-rata N-Gain di kelas kontrol sebesar 0,24 dengan kriteria interpretasi N-Gain menunjukkan bahwa penurunan pada kelas eksperimen berada pada kategori sedang dan kelas kontrol berada pada kategori rendah. Hasil tersebut menunjukkan bahwa penurunan kecemasan kognitif pada kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan penurunan kecemasan kognitif pada kelas kontrol.

Sebelum pembelajaran, peserta didik memiliki kecemasan kognitif yang tinggi dan sedang di kelas kontrol maupun kelas eksperimen. Salah satu faktor kecemasan kognitif yang tinggi adalah sikap negatif terhadap fisika. Peserta didik masih menganggap fisika sebagai pelajaran yang sulit dan mengalami kecemasan saat diarahkan untuk memecahkan masalah fisika pada tugas belajar yang diberikan, dapat dilihat dari peserta didik masih mengeluh saat mengerjakan tugas fisika dan masih bertanya dengan teman mengenai jawaban saat mengerjakan masalah atau tugas fisika. [15] berpendapat jika kecemasan tersebut tidak segera diatasi, maka dapat mengakibatkan menurunnya prestasi belajar peserta didik. Setelah mengimplementasikan pendekatan *STEM*, kecemasan kognitif peserta didik mengalami penurunan yang lebih tinggi ditinjau dari masing-masing indikator dibandingkan kecemasan kognitif peserta didik setelah diimplementasikan pendekatan saintifik dalam pembelajaran Hukum Newton tentang gerak.



Gambar 4. Proses membuat dan menguji cobakan *rubber band car*

Salah satu bagian pembelajaran pada pendekatan *STEM* dapat dilihat pada Gambar 4. Peserta didik diawali dengan merancang dan membuat *rubber band car* dengan kriteria *rubber band car* dapat menempuh jarak yang jauh dan memiliki percepatan yang bervariasi dengan variabel yang diamati terkait Hukum II Newton, gaya gesek benda, dan gaya gesek udara. Hasil *rubber band car* yang telah dibuat oleh peserta didik diujikan cobakan dengan dilaksanakan pertandingan antar kelompok, sehingga proses dari merancang hingga mengujikan cobakan membuat peserta didik tertantang dalam memecahkan masalah tersebut. Oleh karena itu, pembelajaran yang menerapkan empat disiplin ilmu tersebut membuat peserta didik lebih memahami konsep pembelajaran, sehingga mengurangi rasa kecemasan kognitif peserta didik pada tugas atau target belajar.

Berdasarkan hasil wawancara bersama kelima peserta didik yang memiliki hasil belajar tinggi, sedang, dan rendah dapat diketahui bahwa menerapkan pendekatan *STEM* dengan media *PhET simulation* dan *rubber band car* membuat peserta didik tertantang dan percaya diri saat dihadapkan dengan tugas belajar. Kepercayaan diri peserta didik yang merupakan salah satu indikator kecemasan

kognitif sudah mulai meningkat. Hal tersebut dapat dilihat dari setiap pertemuan, peserta didik sudah berani mengutarakan pendapatnya dan tidak khawatir menjawab salah saat menganalisis dan memecahkan masalah fisika. Hasil tersebut sejalan dengan penelitian [27] bahwa pendekatan *STEM* dapat meningkatkan kepercayaan diri peserta didik.

Setelah mengimplementasikan pendekatan *STEM* dalam pembelajaran Hukum Newton gerak, peserta didik tidak mengeluh saat mengerjakan tugas atau target belajar dan mengerjakan tugas atau target belajar tersebut tanpa bertanya dengan teman. Sebagaimana penelitian [25] bahwa pembelajaran IPA berbasis *STEM* dengan menggunakan *balloon powered car* sebagai media mampu meningkatkan motivasi dan memberikan pengalaman dalam proses teknik membuat dan merancang *balloon powered car*. Oleh karena itu, motivasi dan pengalaman pembelajaran dengan *rubber band car* dapat membuat kecemasan kognitif peserta didik berkurang saat dihadapkan tugas atau target belajar fisika. Hasil tersebut didukung dari penelitian [28] bahwa setelah menerapkan pembelajaran berbasis *STEM*, 34,5% dari 58 peserta didik di SDN 09 Manggis Ganting Bukit Tinggi pada kategori rendah, 55,2% dari 58 peserta didik dalam kategori sedang, dan 10,3% dari 58 peserta didik berada pada tingkat kecemasan matematika yang tinggi. Peserta didik tersebut mengalami penurunan kecemasan pada tugas matematika tentang perhitungan numerik.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa ada perbedaan peningkatan hasil belajar dan kecemasan kognitif dengan menerapkan pendekatan *STEM* dan saintifik berbasis *inquiry based learning*. Penerapan *STEM* dengan mengintegrasikan empat disiplin ilmu pada subjek *STEM* ke dalam tahapan *inquiry based learning* dapat membuat hasil belajar peserta didik meningkat dan kecemasan kognitif menurun, di mana perubahannya lebih tinggi daripada menerapkan pendekatan saintifik sebagai kelas kontrol. Oleh karena itu, penerapan pendekatan *STEM* lebih efektif dalam meningkatkan hasil belajar dan mengurangi kecemasan kognitif dibandingkan dengan menerapkan pendekatan saintifik pada materi Hukum Newton tentang gerak.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] S. Z. Beers, "21 st century skills : preparing students for their future," *STEM Sci. Technology English Math*, pp. 1–6, 2011.
- [2] A. Permanasari, "STEM Education: Inovasi dalam pembelajaran sains," *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Sains*, pp. 34–23, Oktober. 22, 2016, [Online]. Available: <https://media.neliti.com/media/publications/173124-ID-stem-education-inovasi-dalam-pembelajara.pdf>.
- [3] Abdurrahman, F. Ariyani, A. Achmad, and N. Nurulsari, "Designing an inquiry-based STEM learning strategy as a powerful alternative solution to enhance students' 21st-century skills: a preliminary research," in *Journal of Physics: Conference Series*, vol. 1155, no. 1, 2019, doi: 10.1088/1742-6596/1155/1/012087.
- [4] T. Torlakson, "Innovate a blueprint for STEM education - science (CA Dept of Education)," *Californians Dedicated to Education Foundation.*, pp. 1-49, May, 2014.
- [5] T. J. Moore and K. A. Smith, "Advancing the state of the art," *Biotechniques*, vol. 51, no. 5, pp. 1-10, 2011, doi: 10.2144/000113758.
- [6] T. R. Kelley and J. G. Knowles, "A conceptual framework for integrated STEM education," *Int. J. STEM Educ.*, vol. 3, no. 1, pp. 1-11, 2016, doi: 10.1186/s40594-016-0046-z.
- [7] R. W. Sukmana, "Implementasi pendekatan STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics) untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik di sekolah dasar," *Primaria Educationem Journal*, vol. 1, no. 2, pp. 113-119, 2018.
- [8] N. Milaturrahmah, M. Mardiyana, and I. Pramudya, "Mathematics learning process with

- science, technology, engineering, mathematics (STEM) approach in Indonesia,” *Journal of Physics Conference Series*, vol. 895, no. 1, 2017, doi: 10.1088/1742-6596/895/1/012030.
- [9] C. J. Wenning, “The levels of inquiry model of science teaching Wenning (2010) for explications of real-world applications component of the Inquiry Spectrum.) a levels of inquiry redux,” *Journal Physics Teacher Education Online*, vol. 6, no. 2, pp. 9–16, 2011.
- [10] C. J. Wenning, “Level of inquiry: using inquiry spectrum learning sequences on teach science,” *Journal Physics Teacher Education Online*, vol. 6, no. 2, pp. 11–20, 2011.
- [11] E. Effendi and M. A. Sholikhah, “Komparasi hasil belajar pada pembelajaran fisika materi gerak lurus siswa kelas X SMA Negeri 1 Belitang,” *Titian Ilmu Jurnal Ilmu. Multi Sciences*, vol. 12, no. 1, pp. 35–42, 2020, doi: 10.30599/jti.v12i1.608.
- [12] A. Hidayah and Y. Yuberti, “Pengaruh model pembelajaran POE (Predict-Observe-Explain) terhadap keterampilan proses belajar fisika siswa pokok bahasan suhu dan kalor,” *Indonesian Journal of Science Mathematics Education*, vol. 1, no. 1, pp. 21–27, 2018, doi: 10.24042/ij sme.v1i1.2470.
- [13] OECD, “PISA 2015 results in focus,” pp. 1-32, 2016. [Online]. Available: <https://www.oecd.org/pisa/pisa-2015-results-in-focus.pdf>.
- [14] OECD, “PISA 2018: insights and interpretations,” pp. 1-64, 2019, Available: <https://www.oecd.org/pisa/PISA%202018%20Insights%20and%20Interpretations%20FINAL%20PDF.pdf>.
- [15] A. N. Sari and W. Nuryono, “Anxiety of physics course of 11th grade,” *Jurnal Maha Peserta Didik Bimbingan Konseling UNESA*, vol. 6, no. 2, pp. 1-6, 2016.
- [16] A. B. Utomo, A. Hasyim, and U. Rosidin, “Pengaruh minat peserta didik, kreativitas, dan pemanfaatan sumber belajar terhadap hasil belajar fisika,” *Journal. Teknologi Informasi Komunikasi Pendidikan*, vol. 1, no. 1, pp.1-13, 2013, doi: 10.1017/CBO9781107415324.004.
- [17] M. Rosadah and M. T. Budiarto, “Profil peserta didik dalam memecahkan masalah matematika diiringi musik ditinjau dari tingkat kecemasan dan kemampuan matematika peserta didik,” vol. 6, no. 2, pp. 1–7, 2013.
- [18] P. Vitasari, M. N. A. Wahab, T. Herawan, S. K. Sinnadurai, A. Othman, and M. G. Awang, “Assessing of physiological arousal and cognitive anxiety toward academic performance: The application of catastrophe model,” *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, vol. 30, pp. 615–619, 2011, doi: 10.1016/j.sbspro.2011.10.119.
- [19] D. Bedewy and A. Gabriel, “The development and psychometric assessment of a scale to measure the severity of examination anxiety among undergraduate university students,” *International Journal of Rducational Psychology*, vol. 2, no. 1, pp. 81–104, 2013, doi: 10.4471/ijep.2013.19.
- [20] S. Ardianty, “Pengaruh terapi komplementer dengan self healing terhadap kecemasan menghadapi ujian akhir semester siswa SMA Negeri 8 Palembang 2017,” *Masker Medika*, vol. 5, no. 2, pp. 538-547, 2017.
- [21] I. R. Isfiani, “Profil tingkatan habits of mind dan cognitive anxiety dalam mata pelajaran biologi pada peserta didik SMA di Kota Bandung,” *Jurnal Biologi dan Pembelajarannya*, vol. 11, no. 2, pp. 53-65, 2016, doi: 10.30870/biodidaktika.v11i2.1708.
- [22] Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta, 2013.
- [23] F. M. Solekhah, N. Maharta, and W. Suana, “Development of higher thinking instrument of newton’s laws of motion,” *Journal of Physics and Science Lampung*, vol. 02, no. 1, pp. 17–26, 2018.
- [24] J. C. Cassady and R. E. Johnson, “Cognitive test anxiety and academic performance,” *Contemporary Educational Psychology*, vol. 27, no. 2, pp. 270–295, 2002, doi: 10.1006/ceps.2001.1094.
- [25] I. R. Suwarma, P. Astuti, and E. N. Endah, “Balloon powered car sebagai media pembelajaran ipa berbasis STEM (Science , Technology , Engineering , and Mathematics),” *Prosiding Simposium Nasional Inovasi dan Pembelajaran Sains*, pp. 373-376, Juni. 8-9, 2015.
- [26] F. Joseph, J. R. Hair, C. William, B. J. Black, R. E. Babin, and Anderson, *Multivariate Data Analysis 7th ed*. New Jersey: Pearson Prentice Hall, 2014.
- [27] I. I. Muthi’ik, Abdurrahman, and U. Rosidin, “The effectiveness of applying STEM approach to self-efficacy and student learning outcomes for teaching Newton’s Law,” *Jurnal Penelitian*

- & Pengembangan Pendidikan Fisika*, vol. 4, no. 1, pp. 11–18, 2018, doi: 10.21009/1.04102.
- [28] G. Aosi, Metrianis, and Rifma, “STEM based learning to overcome math anxiety,” *Journal of Physics: Conference Series*, vol. 1387, no. 1, 2019, doi: 10.1088/1742-6596/1387/1/012053.