

## Pengaruh Strategi Konflik Kognitif Terhadap Tingkat Pemahaman Siswa Kelas X Materi Energi dan Momentum di SMAN 5 Bukittinggi

Risa Rafika Sari<sup>1)</sup>, Amali Putra<sup>2)</sup>, Asrizal<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup>Lulusan Pendidikan Fisika, FMIPA Universitas Negeri Padang

<sup>2)</sup>Staf Pengajar Jurusan Fisika, FMIPA Universitas Negeri Padang

<sup>2)</sup>Staf Pengajar Jurusan Fisika, FMIPA Universitas Negeri Padang

risarafikasari@yahoo.com

### ABSTRACT

Teaching should be able to promote students to understand the learning material. After following the teaching process, students are expected to understand the concept well and apply it to solve the problems in daily life. However, the real condition shows that the level of understanding of students was very low and there were many misconceptions. The purpose of this research was to determine the effect of cognitive conflict strategy on the level of understanding of grade X students of SMAN 5 Bukittinggi. This research was conducted by using a quasi-experimental method with one group pretest-posttest design. The research data was obtained through the answer sheet which, accompanied by modifying CRI technique. Students choose the answer and their confidence index for the reasons for each answer. Hypothesis testing used the Wilcoxon test with a significant level of 0.05. From the Wilcoxon test was obtained the values of Z were -4.89, -4.09, and -4.30 respectively. These Z values are outside of the acceptance area of null hypothesis. In other words the null hypothesis is rejected. This result indicated that there is a significant difference in the level of understanding of students between before and after the application of cognitive conflict strategy in physics subjects. Generally, this result stated that the application of cognitive conflict strategy has given a significant effect on the level of understanding of students. Therefore, the application of cognitive conflict strategy can increase students understand the concepts, reduce misconceptions, and reduce students didn't understand the concepts of physics.

**Key words :** Cognitive conflict strategy, Level of understanding, Energy and Momentum



This is an open access article distributed under the Creative Commons 4.0 Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited . ©2018 by author and Universitas Negeri Padang.

### PENDAHULUAN

Pilar pembelajaran yang dicetuskan oleh UNESCO di antaranya *learning to do, learning to live together* dan *learning to transform oneself and society* mengharapakan pembelajaran menjadi cara bagi siswa untuk memahami dunia serta kompleksitasnya melalui konsep yang diperoleh. Pembelajaran juga diharapkan dapat menjadi pondasi untuk proses pembelajaran selanjutnya. Selama pembelajaran, siswa menerima informasi dan mengonstruksi pengetahuan dalam diri mereka agar dapat digunakan dalam kehidupan. Pengetahuan yang didapat di kelas merupakan suatu konsep ilmiah yang didasari bukti saintifik dan diakui kebenarannya dan diharapkan dapat membantu siswa memahami suatu fenomena.

Proses konstruksi pengetahuan tak hanya terjadi selama di kelas, tetapi juga dipengaruhi faktor luar yaitu pengalaman selama di luar kelas. Proses pemerolehan dan penguasaan pengetahuan dalam struktur kognitif siswa adalah produk dari seluruh pengalaman yang dialami sepanjang hidupnya hingga saat itu<sup>[1]</sup>. Hal ini dapat diartikan bahwa pengetahuan yang dimiliki siswa dipengaruhi oleh lingkungan. Bahkan sebelum memasuki kelas, siswa sudah memiliki konsepsi awal tentang suatu hal sehingga siswa menyatukan pengetahuan awal mereka dengan pengetahuan baru.

Kesalahan konsep dapat muncul pada siswa dalam proses konstruksi tersebut. Konsepsi alternatif, yang disebut juga miskonsepsi, merujuk pada suatu konsepsi yang beberapa bagiannya kontradiktif atau tidak konsisten dengan konsep<sup>[2]</sup>. Konsepsi tersebut bertentangan dengan konsep ilmiah. Proses perubahan konsep awal siswa menuju konsep ilmiah tidak terjadi dengan baik. Hal ini seringkali terjadi selama pembelajaran tersebut berlangsung.

Pembelajaran fisika juga tidak terlepas dari kemungkinan adanya miskonsepsi. Pembelajaran fisika akan meningkatkan kemampuan berpikir siswa dalam menganalisis fenomena fisis yang terjadi di sekitarnya beserta sebab dan akibatnya. Fenomena alam tersebut dijelaskan melalui konsep, hukum untuk memperoleh jawaban yang rasional. Penjelasan tentang fenomena fisis diproses dan dikonstruksi secara berbeda antara satu siswa dengan siswa lainnya. Penjelasan mengenai fenomena fisis tersebut mereka peroleh tak hanya dari pembelajaran di kelas, tapi juga dari gagasan yang mereka yakini dan mereka gunakan dalam kehidupan sehari-hari.

Adanya kemungkinan miskonsepsi pada siswa menimbulkan perbedaan tingkat pemahaman siswa mengenai suatu konsep fisika, yang mana hubungan keduanya seringkali tidak teridentifikasi. Pembelajaran pada suatu materi kadang mengabaikan prakonsepsi siswa dan menyajikan situasi yang tidak

menyentuh wilayah kemungkinan miskonsepsi. Ini menjadi awal permulaan tidak teridentifikasinya kemungkinan miskonsepsi dan terdapat perbedaan pemahaman konsep pada siswa, meskipun siswa telah mempelajari materi tersebut. Bahkan siswa yang berkemampuan baik dalam pembelajaran tidak menerapkan prinsip yang telah mereka pelajari pada fenomena fisis sebenarnya bukan karena absennya teori melainkan konsepsi awal atau pengetahuan naif yang dibawa ke kelas<sup>[3]</sup>. Adanya miskonsepsi ini menunjukkan bahwa pembelajaran belum memenuhi beberapa dari indikator kualitas pembelajaran, yaitu penyampaian materi yang jelas dan pembelajaran bersifat autentik dengan permasalahan yang dihadapi masyarakat dan siswa.

Kondisi yang ditemukan di sekolah belum sesuai dengan keadaan ideal yang diharapkan. Kenyataan pertama dilihat dari adanya miskonsepsi pada siswa. Instrumen yang digunakan berupa lembar tes konsep tentang Hukum Newton tentang gravitasi. Hasil menunjukkan bahwa masih banyak siswa yang mengalami miskonsepsi pada materi tersebut. Kenyataan kedua diperoleh dari wawancara guru. Instrumen yang digunakan berupa pedoman wawancara tentang kegiatan pembelajaran. Dari hasil wawancara terlihat bahwa pembelajaran saat ini belum mengungkap konsepsi awal. Situasi yang disajikan menuntut penyelesaian secara matematis, bukan penyelesaian secara konseptual.

Kondisi yang ditemukan selanjutnya terkait miskonsepsi fisika dan hasil belajar. Kenyataan ketiga berupa studi literatur mengenai peluang kemunculan miskonsepsi materi fisika. Berdasarkan penelitian terdahulu, diperoleh kenyataan bahwa terdapat miskonsepsi yang cukup besar pada materi mekanika. Penelitian Gafoor dan Akhilesh (2008), menemukan bahwa rata-rata persentase miskonsepsi tentang konsep usaha pada siswa yaitu sebanyak 68.69% dan pada konsep energi sebanyak 66.08%<sup>[4]</sup>. Pada penelitian Lawson dan McDermott (1986) tentang pemahaman siswa mengenai usaha-energi dan teorema impuls-momentum, persentase siswa yang mengalami miskonsepsi sebanyak 75%<sup>[5]</sup>. Akan tetapi Obafemi dan Onwioduokit (2013) menemukan bahwa siswa memiliki anggapan materi tersebut mudah untuk dipelajari, sebab indeks kesulitan siswa hanya 0.34. Nilai indeks ini berada pada rentang Mudah dengan kisaran  $0.33 \leq \text{indeks kesulitan} \leq 0.39$ <sup>[6]</sup>. Ini menunjukkan bahwa meskipun siswa telah mempelajari kedua materi tersebut dan merasa telah menguasai konsepnya, namun kesalahan konsep tetap ada. Kenyataan terakhir diperoleh dari nilai Ulangan Tengah Semester (UTS) kelas X MIPA. Dari hasil diketahui bahwa nilai rata-rata siswa yaitu 68,89. Ini menunjukkan bahwa pembelajaran fisika masih belum terlaksana dengan maksimal.

Untuk mengatasi masalah tersebut, guru dapat mengupayakan pembelajaran yang dapat membangun konsep yang benar pada siswa. Untuk mengatasi

miskonsepsi diperlukan proses pembelajaran bersifat konstruktivis<sup>[7]</sup>. Paham ini meyakini bahwa siswa tidak memasuki kelas dalam keadaan 'kosong' melainkan telah memiliki konsepsi awal yang akan mempengaruhi proses belajar. Pembelajaran dimulai dengan menggali konsepsi awal siswa dilanjutkan dengan menciptakan situasi pertentangan konsep pada struktur kognitif siswa. Strategi yang dilandasi paham ini adalah strategi pembelajaran konflik kognitif. Strategi ini bertujuan merestrukturisasi struktur kognitif siswa demi tercapainya perubahan konsep siswa agar sesuai dengan konsep ilmiah.

Fisika merupakan ilmu yang menjelaskan fenomena fisis yang terjadi di alam sekitar. Fisika adalah suatu ilmu eksperimental yang mendeskripsikan dan memverifikasi hubungan antara besar an-besaran fisika<sup>[8]</sup>. Ia merupakan salah satu cabang sains sehingga karakteristik sains juga menjadi karakteristik fisika. Sains pada hakikatnya adalah sebuah kumpulan pengetahuan, cara berpikir dan cara untuk penyelidikan<sup>[9]</sup>. Oleh karena itu, hakikat sains atau IPA adalah sama dengan hakekat fisika.

Fisika berasal dari hasil interaksi manusia dengan lingkungannya. Hasil interaksi tersebut memberikan pengalaman baru bagi manusia. Pengalaman dan penyelidikan ilmiah yang telah dilakukan tersebut dikumpulkan secara sistematis dalam suatu produk berupa sekumpulan pengetahuan. Fisika sebagai cara berpikir dilihat pada pengumpulan dan penyusunan pengetahuan tersebut. Proses penyusunan pengetahuan dimulai dari rasa ingin tahu, kemudian dilanjutkan dalam bentuk aktivitas pengamatan dan penyelidikan atau percobaan. Aktivitas pengamatan memerlukan kemampuan berpikir dan disertai sikap objektif, jujur, dan terbuka. Sikap itulah yang menjadikan fisika sebagai suatu sikap dan cara berpikir. Rangkaian aktivitas yang dilakukan untuk menemukan pengetahuan tersebut merupakan hakikat fisika sebagai suatu rangkaian proses. Proses penyusunan pengetahuan dimulai dari pengamatan atau observasi terhadap fenomena-fenomena alam. Manusia memberikan dugaan terhadap kejadian alam tersebut. Kegiatan ini dilanjutkan dengan eksperimen atau percobaan untuk mendapatkan penjelasan tentang fenomena alam tersebut. Dari percobaan tersebut, manusia menafsirkan dan menyampaikan apa yang diperolehnya. Fisika sebagai proses dimulai dari bagaimana informasi ilmiah dalam fisika diperoleh hingga dikomunikasikan.

Konsep merupakan abstraksi dari kejadian-kejadian, benda-benda, situasi-situasi yang dinyatakan dalam sebuah ide atau pengetahuan. Konsep menyimbolkan apa yang terlihat konkret ke dalam bentuk ide, gagasan atau pengetahuan. Konsep merupakan representasi mental dalam bentuk paling sederhana yang dapat diekspresikan dalam kata-kata<sup>[10]</sup>. Konsep dapat berupa gagasan tentang suatu hal, baik itu suatu kejadian, sifat, atau seperangkat

ide. Konsep memiliki lima unsur penting yaitu nama, definisi, nilai, atribut, dan contoh. Ini berarti jika salah satu dari kelima unsur tersebut tidak ada, maka representasi mental tersebut belum dapat dianggap sebagai konsep. Kelima unsur inilah yang membuat konsep dapat memudahkan komunikasi pada manusia memungkinkan manusia berpikir. Konsep fisika juga memiliki kelima unsur ini, namun dapat dibedakan berdasarkan apakah contoh dan atributnya dapat diamati atau tidak.

Konsep akan dimaknai secara berbeda-beda antara seseorang dengan orang lain sesuai tafsiran mereka dan ini dikenal sebagai konsepsi. Menurut Konsepsi merupakan interpretasi individu terhadap makna suatu konsep. Karena perbedaan penafsiran inilah maka terdapat konsepsi siswa, konsepsi guru dan konsepsi ilmuwan terhadap suatu konsep. Konsepsi para tokoh fisika dianggap paling benar dan diakui di seluruh dunia karena sebagai ilmuwan, konsepsi yang mereka nyatakan dianggap paling logis dan paling lengkap daripada konsepsi orang lain. Dalam pembelajaran fisika, konsep-konsep yang dipelajari merupakan konsep yang sudah disepakati maknanya oleh para ilmuwan fisika di seluruh dunia. Konsepsi lain yang tidak sesuai dengan konsepsi para ilmuwan tergolong salah konsep atau miskonsepsi.

Miskonsepsi berupa konsepsi yang tidak sesuai dengan pengertian ilmiah yang diterima secara umum. Miskonsepsi adalah struktur kognitif yang tertanam kuat yang berbeda dari pemahaman yang diterima umum di bidang tersebut dan diperkirakan mengganggu penerimaan pengetahuan baru<sup>[11]</sup>. Siswa sangat yakin dengan konsepsi yang salah tersebut karena konsepsi tersebut dapat mereka gunakan dalam kehidupan dengan baik. Hal ini menyebabkan terganggunya proses pemerolehan pengetahuan baru.

Strategi konflik kognitif merupakan strategi yang berusaha menciptakan pertentangan dalam struktur kognitif siswa agar mampu mengonstruksi pengetahuannya sendiri. Strategi konflik kognitif berlandaskan pada pendekatan konstruktivisme. Pendekatan ini menyatakan bahwa manusia dapat belajar sendiri dan mengonstruksi pengetahuannya sendiri. Konstruksi pengetahuan dapat diperoleh melalui interaksi manusia dengan lingkungannya dan pengalaman-pengalaman pribadi<sup>[12]</sup>. Manusia memiliki kemampuan mengamati dan membangun struktur pikiran tentang sesuatu. Ketika berhadapan dengan fakta dan ide-ide baru, manusia dapat menyesuaikan struktur pikirannya tersebut dengan konsepsi yang sudah dimiliki sebelumnya sehingga membentuk struktur pengertian yang baru. Di dalam otak, proses ini terjadi ketika suatu informasi atau pengetahuan baru diterima. Informasi baru tersebut disesuaikan dengan informasi yang tersimpan sebelumnya pada jaringan syaraf otak yang telah terbentuk, yang disebut dengan asimilasi. Pada proses asimilasi ini miskonsepsi akan terus tertanam dalam struktur kognitif tanpa disadari.

Strategi konflik kognitif memiliki fase-fase atau tahapan yang sesuai dengan tahapan belajar kognitif Piaget. Tahapan kognitif Piaget terdiri atas kesadaran, ketidakseimbangan, dan merumuskan kembali. Tahapan ini mesti ada dalam konstruksi kognitif siswa. Strategi konflik kognitif terdiri atas tiga tahapan, yaitu: 1) mengungkap konsepsi awal siswa, 2) menciptakan konflik konseptual, dan 3) mendorong terjadinya akomodasi kognitif<sup>[13]</sup>.

Pengungkapan konsepsi awal dilakukan untuk menimbulkan kesadaran siswa mengenai konsepsi mereka terhadap suatu fenomena. Konsepsi awal siswa diperoleh melalui pengalaman-pengalaman mereka sebelumnya dan dari apa yang telah mereka pelajari. Konsepsi awal siswa tak hanya diungkap tapi juga diinterpretasikan bersama. Pelaksanaan hal-hal di atas pada fase pertama akan menuntun siswa memasuki fase kedua, yaitu adanya pertentangan dalam struktur kognitif siswa atau konflik kognitif.

Fase kedua yaitu menciptakan konflik kognitif. Proses yang paling penting pada strategi konflik kognitif adalah saat fase konflik ini. Penciptaan situasi ketidakcocokan akan menimbulkan konflik antara prakonsepsi yang diungkapkan dengan fenomena yang diamati yang tidak dapat mereka jelaskan. Pada fase ini pula siswa menyadari bahwa mereka perlu mengganti prakonsepsi mereka dengan konsep baru yang sesuai konsep ilmiah dan mereorganisasikannya.

Fase ketiga yaitu mendorong akomodasi kognitif. Pada fase ini terjadi pembentukan kembali dan restrukturisasi pengetahuan siswa dengan melibatkan siswa tersebut secara aktif saat mempelajari konsep baru. Pada saat perubahan konsep, guru perlu mempertimbangkan tingkat kemampuan saintifik yang dibutuhkan siswa untuk mengganti konsepsi awal mereka dengan konsep baru yang dapat diterima dan sesuai dengan konsep ilmiah, namun dapat dimengerti oleh siswa.

Pemahaman konsep siswa dapat diartikan sebagai suatu indikasi pemahaman konsep siswa di dalam pembelajaran. Pemahaman konseptual adalah apa yang siswa tahu dan mengerti tentang suatu konsep, yang mana, siswa secara keseluruhan dapat mengembangkan hakikat atau karakteristik konsep tersebut<sup>[14]</sup>. Pemahaman konsep bergantung pada tiap individu karena setiap orang belajar dengan cara yang berbeda-beda. Dalam pembelajaran perlu diperhatikan konstruksi antar konsep pengetahuan pada struktur kognitif siswa agar pemahaman konsep yang diharapkan tercapai.

Model Hunt dan Furustig dapat digunakan untuk mengkategorikan konsepsi siswa ke dalam paham konsep, miskonsepsi dan tidak tahu konsep. Hal ini dapat dilihat dari kriteria kebenaran konsepsi dan tingkat kebenaran atau tingkat keyakinan. Kepercayaan (*belief*) merupakan apa yang telah diyakini siswa dalam struktur kognitif siswa yaitu berupa konsepsi siswa. Tingkat keyakinan terhadap

ketepatan konsepsi dan kebergunaannya didasarkan pada definisi pengetahuan yang mesti benar dan berguna. Konsep ilmiah yang diyakini kebenarannya disebut sebagai konsep pengetahuan

Siswa paham konsep memiliki pengetahuan jika konsepsi yang dimiliki siswa tergolong konsep yang benar dan ia yakini kebenarannya. Konsep yang benar sesuai dengan konsep ilmiah dan diterima secara universal. Seseorang mesti cukup yakin sehingga konsepsinya tersebut dapat digunakan dalam pengambilan keputusan, pengerjaan tugas-tugas dan pemecahan masalah. Jika konsepsi tersebut benar dan dijustifikasi, maka ia memenuhi syarat sebagai konsep pengetahuan, dan sebaliknya<sup>[15]</sup>. Konsep ini digunakan untuk menyelesaikan masalah dan memenuhi syarat sebagai konsep pengetahuan.

Siswa yang mengalami miskonsepsi meyakini konsep yang salah meskipun konsepsi tersebut dapat ia gunakan dalam pemecahan masalah. Siswa sangat yakin terhadap kebenaran konsep yang salah tersebut. Meskipun siswa dapat menggunakan konsepsi tersebut dalam kehidupan sehari-hari, konsepsi ini hanya dapat diaplikasikan selama tidak ada fenomena yang bertentangan dengan konsep tersebut yang mampu menggoyahkan struktur kognitif siswa. Keyakinan yang salah tersebut tidak dapat dikategorikan sebagai pengetahuan. Siswa yang mengalami hal tersebut termasuk siswa yang mengalami miskonsepsi (misinformasi).

Siswa yang tidak tahu konsep adalah siswa yang meyakini konsep yang salah dengan tingkat keyakinan rendah. Hal ini menyebabkan konsepsi siswa tersebut tidak bermanfaat baginya. Konsepsi yang dimilikinya sama sekali tidak memenuhi definisi pengetahuan.

Selain itu terdapat siswa yang memiliki suatu konsepsi yang benar namun tidak yakin dengan kebenarannya yang digolongkan ke dalam kelompok siswa yang menebak atau tahu sebagian. Siswa ini hanya menebak atau memiliki konsepsi yang terpecah-pecah. Kedua kelompok tersebut tergolong tidak tahu konsep karena konsepsinya tidak diyakini dengan pasti dan tidak dapat digunakan dalam kehidupan. Ini sesuai dengan kriteria penggolongan pemahaman konsep menurut Tayubi berdasarkan skala CRI. Misalkan siswa memberikan pernyataan benar dengan alasan yang memadai namun tidak yakin dengan kebenarannya. Tentu saja, dia ragu-ragu menggunakan pernyataan tersebut dalam bertindak, atau dalam kasus ekstrim, sama sekali tidak bertindak berdasarkan pernyataan tersebut<sup>[16]</sup>. Pengetahuan itu tidak lagi memenuhi kriterianya sebagai keyakinan yang berguna dan tidak dapat digunakan dalam kehidupan.

Penelitian terdahulu mengetahui pengaruh strategi konflik kognitif terhadap perubahan konseptual siswa pada materi fisika. Perbedaan penelitian terdahulu dengan penelitian ini adalah materi yang akan diteliti, teknik identifikasi, tingkat

pemahaman konsep siswa dan jenis penelitian. Materi penelitian yaitu energi dan momentum. Tingkat pemahaman konsep siswa diidentifikasi melalui Teknik CRI yang telah dimodifikasi. Tingkat pemahaman siswa meliputi paham konsep, miskonsepsi dan tidak tahu konsep. Berdasarkan uraian sebelumnya maka dapat diketahui tujuan dalam penelitian ini. Tujuan pertama yaitu untuk menentukan pengaruh penerapan strategi konflik kognitif terhadap peningkatan siswa paham konsep kelas X materi energi dan momentum di SMA Negeri 5 Bukittinggi. Tujuan kedua yaitu untuk menentukan pengaruh penerapan strategi konflik kognitif terhadap penurunan siswa miskonsepsi kelas X materi energi dan momentum di SMA Negeri 5 Bukittinggi. Tujuan selanjutnya untuk menentukan pengaruh penerapan strategi konflik kognitif terhadap penurunan siswa tidak tahu konsep kelas X materi energi dan momentum di SMA Negeri 5 Bukittinggi.

## METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang akan dilakukan yang sesuai dengan permasalahan dan tujuan yang ingin dicapai adalah *Quasi Experiment Research* (Eksperimen Semu). Desain penelitian ini berupa *One Group Pretest-Posttest Design*. Penelitian ini dilaksanakan hanya pada satu kelas. Perlakuan yang diberikan yaitu penggunaan strategi konflik kognitif selama proses pembelajaran. Siswa diberikan tes awal (*pretest*) sebelum perlakuan dan tes akhir (*posttest*) sesudah perlakuan.

Tabel 1. Jenis Penelitian *One Group Pretest-Posttest Design*

Tes Awal	Perlakuan	Tes Akhir
O <sub>1</sub>	X	O <sub>2</sub>

Keterangan:

O<sub>1</sub> = Nilai tes awal (sebelum diberi perlakuan)

X = Perlakuan yang diberikan pada kelas eksperimen yaitu pembelajaran menggunakan strategi konflik kognitif.

O<sub>2</sub> = Nilai tes akhir (sebelum diberi perlakuan)

Pada penelitian ini terdapat variabel bebas dan variabel terikat. Variabel bebas adalah variabel yang mempengaruhi variabel terikat secara positif atau negatif. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah strategi konflik kognitif. Variabel terikat adalah variabel yang hendak diteliti yang dipengaruhi oleh variabel bebas. Variabel terikat dalam penelitian ini yaitu tingkat pemahaman siswa.

Pada penelitian ini terdapat populasi dan sampel. Populasi dalam penelitian ini adalah siswa kelas X SMAN 5 Bukittinggi yang terdaftar pada tahun ajaran 2017/2018 yang berjumlah 163 orang. Sampel dari penelitian ini berupa satu kelas eksperimen. Teknik pengambilan sampel pada penelitian ini menggunakan teknik *cluster sampling* karena populasi yang terdiri atas beberapa kelompok

berupa kelas-kelas dipilih secara acak, sehingga peluang menjadi sampel diambil secara berkelempok, bukan per individu.

Penelitian ini menggunakan data dan instrumen penelitian. Data yang diambil untuk penelitian ini adalah hasil tes konsep siswa sebelum dan sesudah penerapan strategi konflik kognitif menggunakan tes tertulis. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini berupa lembaran tes konsep yang butir soalnya diperoleh dari tes konsep yang sudah terstandarisasi yaitu MBT, HECI dan EMCR. Tes standar tersebut sudah teruji validitas dan reliabilitasnya dan sudah digunakan secara umum untuk mengetes konsep siswa. Lembar jawaban siswa sesuai dengan soal tes berupa pilihan ganda yang tak hanya disertai indeks keyakinan CRI, tapi juga disertai kolom alasan. Siswa diwajibkan menuliskan alasan untuk setiap jawabannya. Ini dilakukan guna menghindari tak teridentifikasinya tingkat pemahaman siswa dengan semestinya. Kolom alasan menyediakan penjelasan konsepsi siswa.

Analisis data bertujuan untuk menguji hipotesis yang diajukan dalam penelitian. Data yang digunakan adalah hasil tes awal dan tes akhir siswa. Analisis data dilakukan melalui dua tahapan, yaitu analisis deskriptif dan uji hipotesis. Statistik deksriptif adalah statistik yang digunakan untuk menganalisis data dengan cara mendeskripsikan atau menggambarkan data yang telah terkumpul sebagaimana adanya tanpa bermaksud membuat kesimpulan yang berlaku umum atau generalisasi<sup>[17]</sup>. Statistik deskriptif mendeskripsikan data sampel yang telah diperoleh. Uji hipotesis dilakukan untuk mengetahui pengaruh perlakuan berupa strategi konflik kognitif. Statistik non-parametris yang digunakan untuk menguji hipotesis perbandingan sampel berpasangan bila datanya berbentuk interval atau ratio yaitu menggunakan Uji Wilcoxon. Pengujian hipotesis melalui uji Wilcoxon diawali dengan menghitung nilai selisih dari setiap data pengamatan lalu menentukan peringkat dari tiap-tiap perubahan data, mulai dari data terkecil diberi rank 1 sampai data terbesar. Rank positif dan negatif dipisahkan dan kemudian dijumlahkan. Nilai statistik Wilcoxon dengan jumlah rank yang terkecil merupakan  $W_{hitung}$ . Jika pasangan data lebih dari 25 pasang, maka distribusinya menggunakan pendekatan distribusi normal, sehingga digunakan transformasi Z dengan persamaan:

$$Z_{hitung} = \frac{W_{hitung} - \frac{n(n+1)}{4}}{\sqrt{\frac{n(n+1)(2n+1)}{24}}} \quad (2)$$

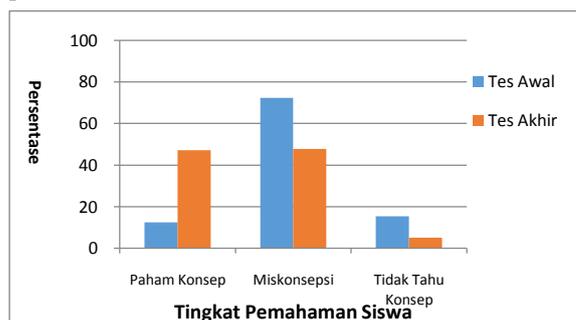
Bila  $-Z_{tabel} \leq Z_{hitung} \leq Z_{tabel}$  maka  $H_0$  diterima dan  $H_a$  ditolak. Bila  $Z_{hitung}$  memiliki nilai selain itu, maka  $H_0$  ditolak dan  $H_a$  diterima.

## HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

### 1. Hasil Penelitian

Penelitian dilakukan peneliti di SMA Negeri 5 Bukittinggi. Populasi pada penelitian ini adalah siswa Kelas X MIPA yang terdaftar pada tahun ajaran 2017/2018. Uji homogenitas varians populasi menggunakan Uji Bartlett dengan menghitung statistik Chi-Kuadrat pada taraf nyata = 0.05 dan derajat kebebasan = 4. Uji normalitas dilakukan dengan menggunakan Uji Chi-Kuadrat. Hasil menunjukkan bahwa kelas-kelas dalam populasi homogen dan terdistribusi normal. Sampel diambil secara acak menggunakan teknik *Cluster Sampling*. Sampel yang diambil yaitu kelas X MIPA 2.

Data penelitian berupa tingkat pemahaman konsep siswa yang didapatkan dari tes tertulis yang diadakan pada awal dan akhir penelitian materi usaha dan energi. Data yang diperoleh berupa hasil tes tertulis sebelum dan sesudah perlakuan strategi konflik kognitif pada materi energi dan momentum. Tes tertulis terdiri atas 40 soal mencakup 20 soal materi usaha dan energi serta 20 soal materi momentum dan impuls. Hasil tes awal dan tes akhir dapat digambarkan dalam bentuk grafik sebagaimana pada Gambar 1.



Gambar 1. Hasil Tes Siswa pada Tiga Kategori Pemahaman Konsep

Grafik menunjukkan bahwa terdapat perbedaan persentase pada tingkat pemahaman siswa sebelum dan sesudah perlakuan strategi konflik kognitif. Grafik menunjukkan bahwa terjadi peningkatan paham konsep dari pada tes akhir. Persentase siswa yang miskonsepsi dan tidak tahu konsep juga menurun pada tes akhir. Penurunan siswa yang tidak tahu konsep tidak sebesar penurunan siswa yang mengalami miskonsepsi. Persentase siswa paham konsep meningkat dari 12.5 % menjadi 47% setelah pembelajaran menggunakan strategi konflik kognitif. Siswa yang mengalami miskonsepsi turun dari 72% menjadi 48% dan siswa yang tidak tahu konsep turun dari 15% menjadi 5%.

Data siswa yang paham konsep diperoleh dari persentase siswa yang paham konsep tersebut terhadap total siswa untuk tiap butir soal. Deskripsi statistik untuk kategori siswa paham konsep dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Deskripsi Statistik Kategori Paham Konsep

No	Deskripsi Statistik	Data Paham Konsep	
		Awal	Akhir
1	Nilai rata-rata	12.50	47.09
2	Modus	3.23	80.65
3	Median	6.45	51.62
4	Standar deviasi	13.59	28.23
5	Varians	184.71	797.19
6	Nilai minimum	0.00	6.45
7	Nilai maksimum	48.39	96.77
8	Nilai $L_0$	0.2332	0.1365
9	Nilai $L_t$	0.1408	
10	Nilai $\chi_{hitung}$	19.22	
11	Nilai $\chi_{tabel}$	9.49	
12	Nilai $Z_{hitung}$	-4.89	
13	Nilai $Z_{tabel}$	1.96	

Pada tes akhir terdapat peningkatan untuk setiap deskripsi statistik, artinya terjadi peningkatan siswa yang paham konsep setelah penerapan strategi konflik kognitif. Rata-rata persentase siswa yang paham konsep sebesar 47.09% pada tes akhir. Nilai minimum dan nilai maksimum keduanya meningkat, artinya baik persentase terendah untuk siswa yang menjawab benar (nilai minimum) maupun persentase tertingginya mengalami peningkatan. Nilai standar deviasi dan varians yang besar pada tes akhir menunjukkan bahwa dispersi atau penyebaran data yang terjadi cukup besar.

Data penelitian selanjutnya dianalisis dengan uji normalitas dan uji homogenitas. Uji normalitas yang digunakan yaitu uji Liliefors. Dengan taraf nyata 0.05 maka diperoleh  $L_0$  dan  $L_t$  sebagaimana dapat dilihat pada Tabel 8. Homogenitas data diuji melalui uji Chi-Kuadrat dan diperoleh nilai  $\chi_{tabel} = 9.49$  dan  $\chi_{hitung} = 19.22$ . Data siswa paham konsep tidak homogen sehingga uji hipotesis menggunakan statistik non-parametrik.

Dari uji Wilcoxon yang dilakukan, diperoleh nilai  $Z_{hitung}$  adalah -4.89 sehingga tidak berada pada daerah penerimaan  $H_0$ . Nilai  $Z_{tabel}$  yang diperoleh yaitu 1.96 sehingga nilai  $Z_{hitung}$  berada di luar daerah penerimaan  $H_0$ . Hasil ini menunjukkan bahwa hipotesis nol ditolak.

Berdasarkan hasil analisis tersebut dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan signifikan antara sebelum dan sesudah penerapan strategi konflik kognitif terhadap siswa yang paham konsep materi energi dan momentum kelas X SMAN 5 Bukittinggi. Penerapan strategi konflik kognitif pada pembelajaran energi dan momentum meningkatkan siswa yang paham konsep.

Data siswa yang miskonsepsi diperoleh dari persentase siswa yang miskonsepsi tersebut terhadap total siswa untuk tiap butir soal. Data siswa miskonsepsi dapat dideskripsikan dalam deskripsi statistik. Deskripsi statistik kategori siswa miskonsepsi ditunjukkan Tabel 3.

Tabel 3. Deskripsi Statistik Kategori Miskonsepsi

No	Deskripsi Statistik	Data Miskonsepsi	
		Awal	Akhir
1	Nilai rata-rata	72.26	47.82
2	Modus	83.87	19.35
3	Median	74.19	45.16
4	Standar deviasi	15.54	26.55
5	Varians	241.64	704.9
6	Nilai minimum	45.16	10.00
7	Nilai maksimum	100.00	93.55
8	Nilai $L_0$	0.1082	0.1365
9	Nilai $L_t$	0.1408	
10	Nilai $\chi_{hitung}$	10.68	
11	Nilai $\chi_{tabel}$	9.49	
12	Nilai $Z_{hitung}$	-4.09	
13	Nilai $Z_{tabel}$	1.96	

Dari Tabel 3 terlihat bahwa terjadi penurunan nilai rata-rata (*mean*), modus dan mediannya. Ini berarti terjadi penurunan miskonsepsi pada tes akhir setelah penerapan strategi konflik kognitif. Rata-rata persentase siswa yang miskonsepsi sebesar 47.82% pada tes akhir. Nilai minimum dan nilai maksimumnya juga mengalami penurunan. Dispersi data siswa yang mengalami miskonsepsi cukup besar.

Data siswa dianalisis dengan uji normalitas untuk mengetahui normalitas distribusi kategori siswa miskonsepsi disertai uji homogenitas. Uji normalitas yang digunakan yaitu uji Liliefors. Dengan taraf nyata 0.05 maka diperoleh  $L_0$  dan  $L_t$  yang dapat dilihat pada Tabel 8. Homogenitas data diuji melalui uji Chi-Kuadrat dan diperoleh nilai  $\chi_{tabel} = 9.49$  dan  $\chi_{hitung} = 10.68$ . Data siswa miskonsepsi tidak homogen sehingga uji hipotesis menggunakan statistik non-parametrik.

Dari uji Wilcoxon yang dilakukan, diperoleh nilai  $Z_{hitung}$  adalah -4.09 sehingga tidak berada pada daerah penerimaan  $H_0$ . Nilai  $Z_{tabel}$  yang diperoleh yaitu 1.96 sehingga nilai  $Z_{hitung}$  berada di luar daerah penerimaan  $H_0$ . Hasil analisis data menunjukkan bahwa hipotesis nol ditolak.

Berdasarkan hasil analisis tersebut dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara sebelum dan sesudah penerapan strategi konflik kognitif terhadap siswa yang miskonsepsi materi energi dan momentum kelas X SMAN 5 Bukittinggi. Penerapan strategi konflik kognitif dalam pembelajaran energi dan momentum menurunkan siswa yang mengalami miskonsepsi.

Data siswa yang tidak tahu konsep diperoleh dari persentase siswa yang tidak tahu konsep tersebut terhadap total siswa untuk tiap butir soal. Data siswa tidak tahu konsep ini dapat dijelaskan dalam deskripsi statistik baik dalam rata-rata, nilai tertinggi, nilai terendah, ataupun deskripsi lainnya. Deskripsi statistik untuk kategori siswa tidak tahu konsep dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Deskripsi Statistik Kategori Tidak Tahu Konsep

No	Deskripsi	Data Tidak Tahu
----	-----------	-----------------

	Statistik	Konsep	
		Awal	Akhir
1	Nilai rata-rata	15.37	5.08
2	Modus	19.35	3.23
3	Median	14.52	3.23
4	Standar deviasi	16.49	8.35
5	Varians	272.04	69.76
6	Nilai minimum	0.00	0.00
7	Nilai maksimum	35.48	29.03
8	Nilai $L_0$	0.2082	0.2621
9	Nilai $L_t$	0.1408	
10	Nilai $\chi_{hitung}$	16.81	
11	Nilai $\chi_{tabel}$	9.49	
12	Nilai $Z_{hitung}$	-4.30	
13	Nilai $Z_{tabel}$	1.96	

Jumlah siswa yang tidak paham konsep juga menurun. Rata-rata persentase siswa yang paham konsep sebesar 5.08% pada tes akhir. Varians dan standar deviasi pada tes awal cukup besar, sedangkan pada tes akhir relatif lebih kecil. Artinya, persebaran data pada tes akhir relatif kurang terdispersi dibandingkan pada tes awal. Nilai maksimum mengalami penurunan pada tes akhir.

Data siswa yang tidak tahu konsep selanjutnya dianalisis dengan uji normalitas dan uji homogenitas. Uji normalitas yang digunakan juga melalui uji Liliefors. Dengan taraf nyata 0.05 maka diperoleh  $L_t$  dan  $L_0$  sebagaimana dapat dilihat pada Tabel 13. Homogenitas data diuji melalui uji Chi-Kuadrat dan diperoleh nilai  $\chi_{tabel} = 9.49$  dan  $\chi_{hitung} = 16.81$ . Data siswa paham konsep tidak terdistribusi normal sehingga digunakan statistik non-parametrik.

Uji hipotesis yang digunakan yaitu Uji Wilcoxon untuk dua sampel berkorelasi. Pada uji hipotesis ini jumlah data sebanyak 40 pasang sehingga uji Wilcoxon menggunakan transformasi nilai Z. Dari uji hipotesis yang dilakukan, diperoleh nilai  $Z_{hitung}$  adalah -4.30 sehingga tidak berada pada daerah penerimaan  $H_0$ . Nilai  $Z_{tabel}$  yang diperoleh yaitu 1.96 sehingga nilai  $Z_{hitung}$  berada di luar daerah penerimaan. Hasil analisis data dapat dikemukakan bahwa hipotesis nol ditolak.

Berdasarkan hasil analisis tersebut dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara sebelum dan sesudah penerapan strategi konflik kognitif terhadap siswa yang tidak tahu konsep materi energi dan momentum kelas X SMAN 5 Bukittinggi. Penerapan strategi konflik kognitif dalam pembelajaran energi dan momentum menurunkan siswa yang tak tahu konsep.

## 2. Pembahasan

Hasil penelitian pada kategori paham konsep diperoleh dari persentase siswa yang paham konsep pada tes awal dan tes akhir. Data menunjukkan adanya perbedaan pemahaman konsep antara tes awal dan tes akhir. Ini terbukti dari persentase paham konsep yang mengalami peningkatan. Siswa mampu mengubah konsepsi awal mereka menjadi konsep

ilmiah. Siswa juga dapat menghubungkan konsep-konsep pada situasi yang berbeda. Penerapan strategi konflik kognitif memberi pengaruh yang berarti terhadap siswa yang paham konsep pada materi energi dan momentum. Hasil studi terakhir mengemukakan bahwa konflik kognitif merupakan faktor penting untuk meningkatkan perubahan konseptual siswa<sup>[18]</sup>. Siswa mampu memahami konsep secara lebih menyeluruh dan memiliki konsep yang lebih terintegrasi pada struktur kognitif mereka.

Hasil penelitian pada kategori miskonsepsi diperoleh dari persentase siswa yang mengalami kesalahan konsep pada tes awal dan tes akhir. Data menunjukkan adanya perbedaan persentase siswa miskonsepsi antara tes awal dan tes akhir. Ini terbukti dari persentase siswa yang miskonsepsi yang mengalami penurunan. Siswa mampu mengubah konsepsi awal mereka yang salah menjadi konsep ilmiah sehingga miskonsepsi berkurang. Penerapan strategi konflik kognitif memberikan pengaruh yang berarti terhadap siswa yang miskonsepsi pada materi energi dan momentum. Pembelajaran berdasarkan konflik kognitif memiliki pengaruh positif dalam pengembangan pemahaman konseptual dan remediasi miskonsepsi siswa<sup>[19]</sup>. Strategi konflik kognitif tepat digunakan untuk menyingkirkan miskonsepsi siswa.

Hasil penelitian pada kategori tidak tahu konsep diperoleh dari persentase siswa yang paham konsep pada tes awal dan tes akhir. Hal ini terlihat dari perbedaan persentase siswa yang tidak tahu konsep antara tes awal dan tes akhir. Persentase siswa yang tidak tahu konsep mengalami penurunan. Siswa mempelajari konsep-konsep baru dengan penyajian berbagai situasi yang berbeda-beda. Ini memungkinkan siswa mengalami konflik antara konsep ilmiah dengan prakonsepsi mereka serta mengalami akomodasi dan asimilasi pada struktur kognitif. Penerapan strategi konflik kognitif memberikan pengaruh yang berarti terhadap siswa yang tidak tahu konsep pada materi energi dan momentum. Pembelajaran berfokus pada penguasaan konsep siswa sehingga konsepsi yang mereka miliki sesuai dengan konsep ilmiah.

Dari hasil penelitian maka dapat diperoleh beberapa rekomendasi bagi guru dan siswa. Guru dapat menggunakan strategi konflik kognitif sebagai alternatif strategi pembelajaran untuk meningkatkan pemahaman konsep pada siswa. Strategi konflik kognitif dapat mengurangi miskonsepsi dan tidak tahu konsep pada siswa. Bagi siswa, strategi konflik kognitif dapat digunakan untuk membangun kembali konsep yang mereka miliki agar sesuai dengan konsep ilmiah. Dengan demikian, siswa memiliki konsepsi yang benar dan dapat digunakan dalam berbagai pemecahan masalah.

Penelitian yang dilakukan tidak terlepas dari keterbatasan-keterbatasan. Keterbatasan pertama adalah materi pada penelitian ini terbatas pada Energi

dan Momentum. Solusinya adalah melanjutkan penelitian pengaruh penerapan strategi konflik kognitif terhadap pemahaman konsep dengan materi lain pada kelas XI dan XII. Keterbatasan kedua adalah aspek pemahaman konsep siswa. Pemahaman konsep siswa diteliti dari tiga kategori saja, yaitu: paham konsep, miskonsepsi dan tidak tahu konsep. Solusinya adalah dengan cara melanjutkan penelitian pada aspek pemahaman lainnya. Keterbatasan yang terakhir adalah teknik identifikasi miskonsepsi yang digunakan untuk mengetahui tingkat pemahaman siswa terbatas pada Teknik CRI yang dimodifikasi. Solusinya adalah melanjutkan penelitian tentang pengaruh penerapan strategi konflik kognitif terhadap tingkat pemahaman siswa yang mana identifikasi miskonsepsinya menggunakan teknik identifikasi miskonsepsi lainnya.

### KESIMPULAN

Berdasarkan analisis data yang telah dilakukan, maka dapat dikemukakan kesimpulan dari penelitian ini. Kesimpulan pertama yaitu penerapan strategi konflik kognitif memberikan pengaruh yang berarti terhadap siswa paham konsep kelas X pada materi Energi dan Momentum di SMAN 5 Bukittinggi. Hal ini dapat dilihat dari penambahan jumlah siswa paham konsep dari 12.5% menjadi 47%. Kesimpulan kedua yaitu penerapan strategi konflik kognitif memberikan pengaruh yang berarti terhadap siswa yang mengalami miskonsepsi kelas X pada materi Energi dan Momentum di SMAN 5 Bukittinggi yang ditunjukkan oleh penurunan jumlah siswa yang miskonsepsi dari 72% menjadi 48%. Kesimpulan ketiga yaitu penerapan strategi konflik kognitif memberikan pengaruh yang berarti terhadap siswa yang tidak tahu konsep kelas X pada materi Energi dan Momentum di SMAN 5 Bukittinggi yang terlihat dari penurunan jumlah siswa yang tidak tahu konsep dari 15% menjadi 5%.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada Bapak Drs. H. Amali Putra, M.Pd dan Bapak Drs. H. Asrizal, M.Si sebagai pembimbing dalam penelitian ini. Peneliti juga mengucapkan terima kasih kepada Bapak Dr. Yulkifli, S.Pd., M.Si, Ibu Dr. Desnita, M.Si. dan Ibu Silvi Yulia Sari, S.Pd., M. Pd sebagai penguji dalam penelitian ini.

### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Hunt, D.P. 2003, The Concept of Knowledge and How to Measure It, *Journal of Intellectual Capital*, 4, 1, 100–113.
- [2] Thijs, G., dan Berg, V.D. 1993, Cultural Factors in the Origin and Remediation of Alternative Conceptions, *Paper of Third Misconception Seminar Proceedings*, August, 1–4, New York.
- [3] Champagne, A.B., Gunstone, R.F., dan Klopfer, L.E. 1983, Naive Knowledge and Science Learning,

*Paper in Annual Meeting of the American Association of Physics Teachers*, January, 24–27.

- [4] Gafoor, K.A., dan Akhiles. 2008, Misconceptions in Physics among Secondary School Students, *Journal of Indian Education*, 34, 77–90.
- [5] Lawson, R.A., dan McDermott, L.C. 1986, Student Understanding of the Work-Energy and Impulse-Momentum Theorems, *American Association of Physics Teacher*, 9, 811–817.
- [6] Obafemi, D., dan Onwioduokit, F. 2013, Identification of Difficult Concepts in Senior Secondary School Two (SS2) Physics Curriculum in Rivers State, Nigeria, *Asian Journal of Education and e-Learning*, 1, 317–322.
- [7] Asma, N., Adlis, Ramli, E., Putra, A., Yurnetti dan Masril. 2002, Bimbingan Penerapan Model Pembelajaran Untuk Menanggulangi Miskonsepsi pada Guru-Guru SMU Negeri di Sumatera Barat, *Laporan Pelaksanaan Pengabdian Kepada Masyarakat*, Universitas Negeri Padang.
- [8] Asrizal, Yohandri, dan Kamus, Z. 2018. Studi Hasil Pelatihan Analisis Video dan Tool Pemodelan Tracker pada Guru MGMP Fisika Kabupaten Agam, *Jurnal Eksakta Pendidikan*, 2, 1, 41–48.
- [9] Sutrisno. 2006. *Fisika dan Pembelajarannya*. Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia.
- [10] Zirbel, E. L. 2001. *Learning, Concept Formation & Conceptual Change*. Department of Physics and Astronomy. Tufts University. USA.
- [11] Hasan, S., Bagayoko, D., dan Kelley, E. L. 1999, Misconceptions and the Certainty of Response Index (CRI), *Phys. Educ*, 34(5), 294–299.
- [12] Sutomo, E. 2015, Konstruktivistik dan Pembelajaran Berdasarkan Teori Piaget dan Vygotsky, [www.academia.edu](http://www.academia.edu), diakses 18 September 2017.
- [13] Nussbaum, J., dan Novick, S. 1982, Alternative Frameworks, Conceptual Conflict and Accommodation: Toward A Principled Teaching Strategy, *Instructional Science*, 11, 183–200.
- [14] The Ministry of Education New Zealand. 2009. *Approaches to Building Conceptual Understandings*. Learning Media Limited: Wellington, New Zealand.
- [15] Hunt, D.P. 2003, The Concept of Knowledge and How to Measure It, *Journal of Intellectual Capital*, 4, 1, 100–113.
- [16] Pears, D. 1971. *What Is Knowledge?*. New York: Harper & Row.
- [17] Sudjana. 2002. *Metoda Statistika*. Bandung: Penerbit Tarsito.
- [18] Kim J., Kwon, J., dan Choi, H. 2002, Students' Cognitive Conflict Levels by Provided Quantitative Demonstration and Qualitative Demonstration, *PER Conference Contributed Non-Peer-Reviewed Paper*, Korea National University of Education.
- [19] Mufit, F., Festiyed, F., Fauzan, A., dan Lufri, L. 2018, Impact of Learning Based on Cognitive Conflict toward Student's Conceptual Understanding, *IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering*, 335 (2018) 012072, 1–6.