

PENINGKATAN HASIL BELAJAR FISIKA PADA MATERI MOMENTUM DAN IMPULS DENGAN METODE BRIDGE CONCEPT KELAS XTPM 1 SMKN 1 BLORA

LESTARI PRIHATINI
SMK Negeri 1 Blora
lestariprihatini@gmail.com

First received: April 18, 2020
Final proof received: June 13, 2020

Abstrak

Rumusan masalah penelitian ini adalah bagaimana meningkatkan hasil belajar fisika pada materi momentum dan impuls bagi peserta didik kelas XTPM1 SMKN 1 Blora melalui penerapan teknik bridge concept pada pembelajaran. Penelitian tindakan kelas ini menggunakan 2 siklus dan setiap siklus terdiri dari satu pertemuan dengan tahapan perencanaan, pelaksanaan, tindakan, observasi, dan refleksi. Subjek dari penelitian ini adalah siswa kelas XPM1 SMKN 1 Blora. Analisis data menggunakan kuantitatif dan kualitatif. Pembelajaran awal diharapkan dapat meningkatkan hasil belajar khususnya pada materi momentum dan impuls. Namun kenyataannya peserta didik kurang aktif, motivasi belajar rendah, dan hasil belajar siswa masih rendah. Pada kondisi awal peserta didik yang tuntas mengikuti pembelajaran sesuai KKM 76, hanya 7 peserta (22%), sedangkan yang belum tuntas 25 peserta (78%). Pada siklus I didapat hasil dari 32 peserta didik yaitu 22 peserta tuntas (69%) dan 10 peserta belum tuntas (31%). Pada siklus II di dapat hasil dari 32 peserta didik yaitu 29 peserta tuntas (91%) dan 3 peserta didik belum tuntas (9%). Berdasarkan hasil penelitian tersebut disimpulkan bahwa pembelajaran dengan menerapkan teknik bridge concept pada pembelajaran fisika materi momentum dan impuls dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik kelas XTPM1 SMKN 1 Blora.

Kata Kunci: hasil belajar fisika, momentum dan impuls, *bridge concept*

PENDAHULUAN

Materi fisika selalu terkait antara materi yang satu dengan materi berikutnya. Konsep dalam fisika dinyatakan dalam persamaan atau rumus seringkali oleh peserta didik hanya di hafal tanpa di pahami konsepnya. Menurut pengamatan selama penulis mengajar materi yang kompleks banyak peserta didik yang hasil belajarnya menda-

pat nilai kurang. Untuk menanggulangi kesulitan ini diperlukan adanya pengulangan materi, kegiatan demonstrasi atau percobaan, untuk menunjukkan konsep nyata dan dijadikan acuan untuk penemuan konsep formal. Langkah ini biasanya tidak terlepas dari penggunaan konsep matematika.

Dalam kompetensi momentum dan impuls merupakan materi yang kompleks,

karena berhubungan dengan materi sebelumnya. Apalagi dalam materi ini banyak sekali konsep yang dapat dinyatakan dengan persamaan, sehingga banyak peserta didik yang mengatakan materi ini sulit karena banyak rumus yang harus dihafalkan.

Bridge concept adalah salah satu teknik pembelajaran yang dikembangkan penulis berdasarkan teknik pembelajaran yang berorientasi pada pengembangan pengetahuan, ketrampilan dan sikap, dengan tujuan membantu peserta didik mengingat materi lama dengan yang baru dan menjadikan materi kompleks menjadi materi yang sederhana.

Dari uraian di atas maka dirumuskan masalah yang terjadi di SMKN 1 Blora, bahwa aktivitas dan hasil belajar peserta didik berdasarkan rata-rata kelas tergolong kurang maksimum. Maka dapat dirumuskan masalah penelitian adalah: “Bagaimana meningkatkan hasil belajar peserta didik dengan mengkaitkan konsep fisika menggunakan teknik pembelajaran *bridge concept* pada materi momentum dan impuls?”

Tujuan penelitian ini untuk meningkatkan hasil belajar peserta didik dengan mengkaitkan konsep-konsep fisika menggunakan teknik pembelajaran *bridge concept* pada materi momentum dan impuls. Meningkatkan kemampuan pengetahuan peserta didik dalam mengkaitkan konsep fisika pada materi

Penelitian ini diharapkan bermanfaat bagi peserta didik, guru dan sekolah. Bagi peserta didik *bridge concept* memudahkan mereka pada materi kompleks menjadi materi yang sederhana dan mudah. Bagi guru *bridge concept* merupakan bahan kajian menciptakan inovasi pembelajaran. Bagi sekolah dapat meningkatkan mutu pendidikan khususnya mata pelajaran fisika.

Pembelajaran Fisika

Kurikulum 2013 menekankan dimen-

si pedagogik modern dalam pembelajaran, yaitu menggunakan pendekatan ilmiah. Pendekatan ilmiah (*scientific approach*) dalam pembelajaran meliputi mengamati, menanya, mencoba, mengolah, menyajikan, menyimpulkan dan mencipta untuk semua mata pelajaran.

Proses pembelajaran pada Kurikulum 2013 dilaksanakan menggunakan pendekatan ilmiah. Proses pembelajaran meliputi tiga ranah pengetahuan, ketrampilan dan sikap. Ranah pengetahuan menggamit transformasi substansi atau materi ajar agar peserta didik “tahu apa”. Ranah ketrampilan menggamit transformasi substansi atau materi ajar agar peserta didik “tahu bagaimana”. Ranah sikap menggamit transformasi substansi atau materi ajar agar peserta didik “tahu mengapa”. Hasil akhirnya adalah peningkatan dan keseimbangan antara kemampuan untuk menjadi manusia yang baik (*soft skill*) dan manusia yang memiliki kecakapan dan pengetahuan untuk hidup secara layak (*hard skill*) dari peserta didik yang meliputi aspek kompetensi sikap, pengetahuan dan ketrampilan (Suharto, 2015: 198-199).

Pembelajaran merupakan suatu proses perubahan tingkah laku yang diperoleh melalui pengalaman individu yang bersangkutan (Asrori, 2007: 6). Menurut Dengeng (Uno, 2007: 83), pembelajaran adalah upaya membelajarkan siswa. Dalam pembelajaran terdapat kegiatan memilih, menetapkan, mengembangkan metode untuk mencapai hasil pembelajaran yang diinginkan. Pemilihan, penetapan, dan pengembangan metode ini didasarkan pada kondisi pembelajaran yang ada.

Pembelajaran adalah suatu proses atau kegiatan yang sistematis dan sistemik, yang bersifat interaktif dan komunikatif antara pendidik (guru) dengan peserta didik, sumber belajar dan lingkungan untuk menciptakan suatu kondisi yang memung-

kinkan terjadinya tindakan belajar peserta didik (Arifin, 2009: 10).

Sebagai upaya untuk membelajarkan peserta didik maka pembelajaran diawali dengan perencanaan atau perancangan (desain). Perencanaan dimaksudkan untuk mempermudah peserta didik dalam belajar, sehingga tujuan pembelajaran dapat tercapai. Pada tahap ini menyusun RPP. Rencana pembelajaran sangat diperlukan agar dapat dicapai perbaikan pembelajaran. Uno (2007: 84) menyatakan bahwa:

Upaya perbaikan pembelajaran untuk memperbaiki kualitas pembelajaran perlu diawali dengan perencanaan pembelajaran yang diwujudkan dengan adanya desain pembelajaran. Untuk merancang suatu pembelajaran perlu menggunakan pendekatan sistem. Perencanaan desain pembelajaran diacukan pada bagaimana seseorang belajar. Untuk merencanakan suatu desain pembelajaran diacukan pada siswa secara perorangan. Pembelajaran yang dilakukan akan bermuara pada ketercapaian tujuan pembelajaran, dalam hal ini akan ada tujuan langsung pembelajaran dan tujuan pengiring dari pembelajaran. Sasaran akhir dari perencanaan desain pembelajaran adalah mudahnya siswa untuk belajar.

Perencanaan pembelajaran harus melibatkan semua variabel pembelajaran. Inti dari desain pembelajaran yang dibuat adalah penetapan kegiatan metode pembelajaran yang optimal untuk mencapai tujuan yang telah ditetapkan. Adapun tujuan pembelajaran menurut Dick dan Corey (Uno, 2007: 25) adalah:

Untuk menentukan apa yang dapat dilakukan oleh anak didik setelah mengikuti kegiatan pembelajaran. Tujuan pembelajaran yang dirumuskan secara spesifik dan jelas akan memberikan keuntungan kepada:

Siswa, untuk dapat mengatur waktu dan pemusatan perhatian pada tujuan yang ingin dicapai.

2) Guru, untuk dapat mengatur kegiatan instruksional, metode, dan strategi untuk mencapai tujuan tersebut.

3) Evaluator, untuk dapat menyusun tes sesuai dengan apa yang harus dicapai oleh anak didik.

Guru sebagai pemeran penting dalam pembelajaran dituntut untuk mampu menciptakan sebuah pembelajaran yang menarik. Pembelajaran yang menarik dapat meningkatkan motivasi belajar bagi peserta didik, pembelajaran yang baik menekankan pada bagaimana membelajarkan peserta didik, dan bukan pada materi apa yang dipelajari peserta didik.

Menurut Gunawan (2012: 225-235) pembelajaran meliputi:

Tahap perencanaan pembelajaran meliputi silabus, dan rencana pelaksanaan pembelajaran.

Pada tahap pelaksanaan pembelajaran meliputi kegiatan pendahuluan, inti, dan penutup yang dilaksanakan agar peserta didik mempraktikkan nilai-nilai karakter yang ditargetkan. Perilaku guru sepanjang proses pembelajaran harus merupakan model pelaksanaan nilai-nilai karakter bagi peserta didik.

Pada tahap evaluasi pembelajaran teknik dan instrumen penilaian yang dipilih dan dilaksanakan tidak hanya mengukur pencapaian akademik/kognitif siswa, tetapi juga mengukur perkembangan kepribadian siswa. Teknik penilaian untuk pencapaian akademik dan kepribadian berupa observasi, penilaian diri, dan penilaian antar teman.

Rencana pembelajaran di susun dan dilaksanakan dengan mempertimbangkan situasi dan kondisi yang ada dan berusaha memunculkan situasi yang memungkinkan kegiatan belajar mengajar.

Pelaksanaan pembelajaran yang efektif menjadikan peran guru sebagai pengelola proses pembelajaran dan fasilitator untuk menggali kemampuan siswa mema-

hami materi pembelajaran dan tujuan yang hendak di capai dalam pembelajaran.

Evaluasi pembelajaran merupakan proses mengukur tingkat ketercapaian kompetensi dan tingkat efektifitas proses pembelajaran. Evaluasi yang efektif meliputi analisis terhadap hasil penilaian dan memberikan umpan balik yang diperlukan untuk perencanaan pembelajaran berikutnya.

Fisika adalah suatu ilmu yang tujuannya mempelajari komponen materi dan saling antar aksinya (Alonso & Finn, 1980: 2). Fisika adalah ilmu pengetahuan yang paling fundamental karena merupakan dasar dari semua bidang sains yang lain (Tipler, 1998). Fisika adalah ilmu alam, ilmu tentang zat dan energi seperti panas, cahaya, dan bunyi; ilmu yang mempelajari materi, energi, dan interaksinya (<https://kbbi.web.id/fisika>). Fisika adalah suatu ilmu yang lebih banyak memerlukan pemahaman daripada penghafalan (Budikase & Nyoman Kertiasa, 1997). Fisika adalah salah satu ilmu paling dasar dari ilmu pengetahuan; merupakan dasar dari semua ilmu rekayasa dan teknologi; ilmu eksperimental; proses yang membawa kita pada prinsip-prinsip umum yang mendeskripsikan bagaimana perilaku dunia fisik dan merupakan ilmu percobaan (Young & Freedman, 2002).

Momentum dan Impuls

Dalam fisika momentum diartikan sebagai ukuran kesukaran memberhentikan suatu benda. Impuls adalah hasil kali antara besaran vektor gaya dengan besaran skalar selang waktu (Kanginan, 2004: 2-3).

Momentum yang dimiliki oleh sebuah benda didefinisikan sebagai hasil kali massa benda dengan kecepatannya. Hal ini diungkapkan dalam hukum II Newton untuk momentum yaitu laju perubahan momentum sebuah benda sebanding dengan besarnya gaya yang bekerja dan ber-

langsung dalam arah gaya tersebut. Impuls didefinisikan sebagai hasil kali antara gaya yang bekerja dengan selang waktu saat gaya tersebut bekerja pada benda (Foster, 2004: 2-3).

Momentum ialah hasil kali massa sebuah benda dengan kecepatan. Impuls adalah hasil kali gaya dengan waktu yang ditempuhnya (Endarko, Muntini, Prasetyo, & Faisal, 2008: 139).

Metode *Bridge Concept*

Bridge Concept adalah teknik pembelajaran yang dikembangkan penulis berdasarkan teknik pembelajaran yang berorientasi pada pengembangan kecakapan pengetahuan, ketrampilan dan sikap. Langkah-langkah pembuatan *Bridge Concept* adalah sebagai berikut :

Menentukan konsep penting yang saling berhubungan

Merencanakan hubungan 2 atau lebih konsep dan batasannya

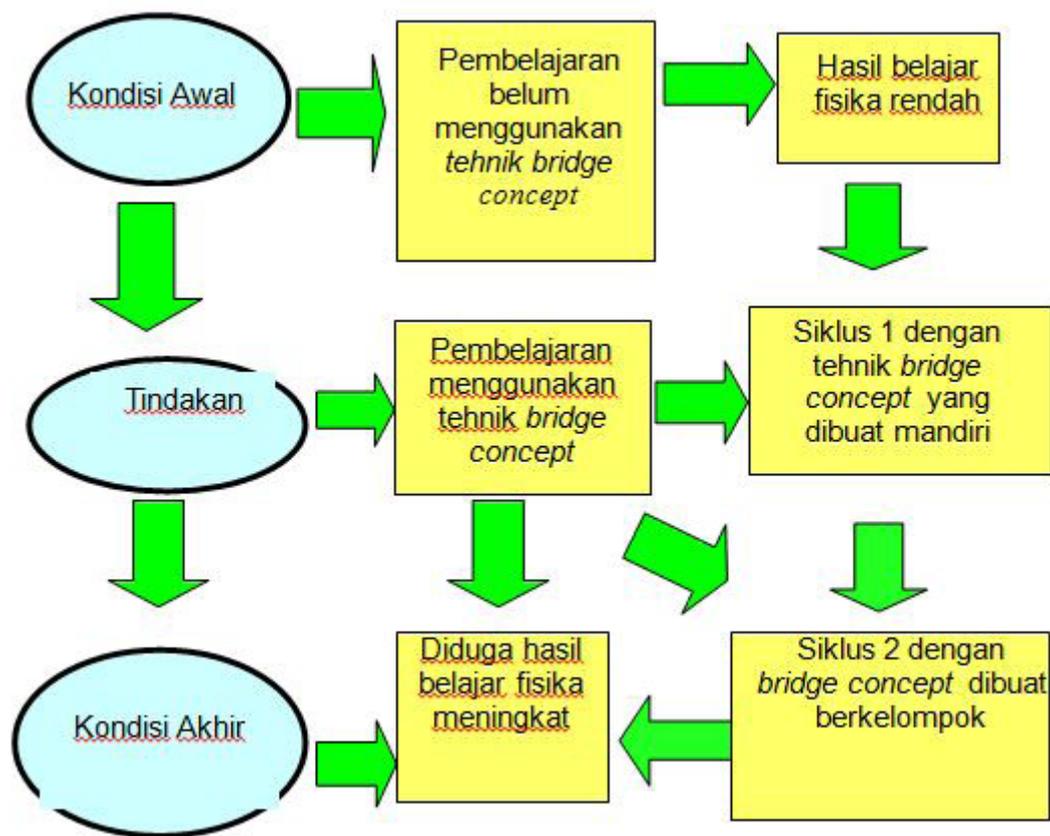
Menggunakan lingkaran untuk menutup batasan konsep sesuai topik

Menggunakan garis lurus untuk menghubungkan antar konsep

Menggunakan kalimat di atas anak panah untuk menghubungkan antar konsep.

Metodologi Penelitian

Tempat pelaksanaan penelitian ini adalah di SMKN 1 Blora yang terletak di jalan Gatot Subroto Km 4,1 Blora Jawa Tengah. Subyek penelitian ini adalah kelas XTPM₁ semester genap tahun pelajaran 2014-2015 dengan jumlah 32 peserta didik dengan rincian peserta didik laki-laki 31 dan perempuan 1. Penelitian ini dilakukan dalam waktu 3 bulan, yaitu mulai bulan Januari tahun 2015 sampai dengan bulan Maret tahun 2015. Penelitian ini menggunakan teknik pembelajaran *bridge concept* dan dilaksanakan dalam dua tahap (2 siklus). Pada Siklus I setiap siswa membuat *bridge*



Gambar 1. Kerangka Berpikir

concept di akhir pembelajaran secara individu. Pada siklus II siswa membuat *bridge concept* dengan diskusi kelompok, kemudian tiap kelompok mempresentasikan hasil diskusinya dan kelompok lain memberikan tanggapan. Dalam penelitian tindakan kelas ini masing-masing siklus terdiri dari perencanaan (*planning*), pelaksanaan tindakan (*action*), pengamatan (*observation*), dan refleksi (*reflection*). Hasil penelitian digambarkan dengan menganalisis data menggunakan triangulasi data. Untuk menganalisis data dilakukan dengan partisipasi dan keaktifan siswa, dan sikap siswa dalam pembelajaran serta hasil belajar siswa digunakan teknik kuantitatif deskriptif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kondisi awal

Hasil belajar pada kondisi awal mata pelajaran fisika pada materi momentum dan impuls belum maksimal dikarenakan

peserta didik masih bingung dalam mengaitkan konsep-konsep pada materi tersebut. Padahal dalam materi tersebut konsep-konsep saling berkaitan. Setelah mempelajari konsep baru peserta didik lupa dengan konsep sebelumnya. Prestasi yang rendah ini disebabkan guru menggunakan model pembelajaran pengorganisasian awal. Dalam pengorganisasian awal ide-ide utama dalam suatu situasi pembelajaran yang baru dan mengaitkan ide-ide baru tersebut dengan pengetahuan yang telah ada pada siswa. Pengorganisasian tersebut mengaktifkan pengetahuan awal yang relevan. Hal ini terjadi karena kapasitas memori jangka pendek yaitu informasi yang cepat keluar dari memori kecuali jika informasi itu diulang-ulang. Dengan tehnik *bridge concept* dalam pembelajaran maka akan membantu peserta didik mengingat konsep-konsep pada materi yang kompleks, membantu belajar peserta didik dengan

jelas untuk menggabungkan pengetahuan lama dan baru, serta membantu peserta didik untuk mengukur tingkat pemahaman setiap konsep .

Kurangnya prestasi belajar peserta didik dapat dilihat dari nilai terendah, nilai tertinggi dan nilai rata-rata pada tes harian kondisi awal, hal ini nampak pada tabel 4.

Pada kondisi awal ini belum digunakannya tehnik pembelajaran *bridge concept* yang mengakibatkan prestasi belajar mata pelajaran fisika kurang maksimal. Di

SMKN 1 Blora untuk mata pelajaran Fisika Kelas XTPM1 semester 2 tahun pelajaran 2014/2015 mempunyai Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) sebesar 76, sehingga nilai untuk hasil tes kondisi awal banyak peserta didik yang tidak tuntas.

Kondisi awal

Peserta didik masih bingung dalam mengaitkan konsep-konsep pada materi momentum dan impuls

Tabel 1. Nilai Tes Kondisi Awal

Frekuensi perolehan nilai siswa										Siswa		Banyaknya siswa		
10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	32	T	%	TT	%
-	-	-	-	-	11	14	5	1	1		7	22	25	78



Gambar 1. Kondisi Awal



Gambar 2. Kondisi Awal

Hasil Penelitian Siklus I

Setelah dilakukan tindakan-tindakan pada siklus I terdapat perubahan yaitu nilai rata-rata naik dari nilai rata-rata kondisi awal 70 menjadi 78 sehingga nilai rata-rata pada siklus I naik 8. Berdasarkan hasil pengamatan peserta didik pada pembelajaran menggunakan tehnik pembelajaran *bridge concept* menjadikan mereka lebih mudah memahami konsep, namun banyak peserta didik belum bisa membagi waktu sehingga menganggap tehnik *bridge concept* mengurangi proses pembelajaran. Peserta didik belum merasa bahwa *bridge concept* memberi kesempatan kepada mereka untuk mengulang materi. Hasil refleksi ini digunakan oleh guru untuk memperbaiki proses belajar mengajar pada siklus II. Pada proses belajar mengajar siklus II menggunakan tehnik pembelajaran *bridge concept* dibuat secara berkelompok dan kemudian dipresentasikan.

Tabel 5. Nilai Tes Siklus 1

No.	Uraian	Nilai
1.	Nilai terendah	60
2.	Nilai tertinggi	100
3.	Nilai rata-rata	78

Tabel 6. Tingkat kesulitan konsep momen-tum dan impuls

Konsep	Kriteria		
	Baik (%)	Cukup (%)	Kurang (%)
Momen-tum	9,375	18,75	71,875
Impuls	12,5	25	62,5
Gaya	18,75	31,25	50
Massa	25	31,25	43,75
Kecepatan	50	25	25
Percepatan	75	18,75	6,25

Tabel 9 . Ketuntasan Belajar Siswa Setelah Pembelajaran pada Siklus I

Jumlah siswa	Rata-rata nilai	Siswa tidak tuntas	Siswa tuntas	Prosentase ketuntasan
32	78	10	22	69 %

Foto Siklus I

Peserta didik sudah dapat mengaitkan konsep-konsep dalam materi momen-tum dan impuls secara mandiri tetapi belum dapat membagi waktu pembelajaran dengan baik



Gambar 3. Kegiatan Pembelajaran pada Siklus 1



Gambar 4. Kegiatan Pembelajaran pada Siklus 1

Hasil Penelitian Siklus II

Pada siklus II diketahui ternyata banyak peserta didik sudah dapat membuat *bridge concept*. Hal ini dapat diketahui ketika bekerja kelompok dan presentasi mereka saling melengkapi. Berdasarkan hasil pengamatan peserta didik pada pembelajaran dengan teknik *bridge concept* yang dibuat secara berkelompok menunjukkan peningkatan ketrampilan, dan pengetahuan, serta menanamkan sikap yang lebih baik. Hasil refleksi pada siklus II ini digunakan oleh peneliti untuk merefleksikan diri, apakah melalui aplikasi penggunaan teknik pembelajaran *bridge concept* dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik.

Tabel 10. Nilai Tes Siklus II

Uraian	Nilai
Nilai terendah	60
Nilai tertinggi	100
Nilai rata-rata	83

Tabel 11. Tingkat pemahaman peserta didik pada konsep fisika materi momentum dan impuls

Konsep	Kriteria		
	Baik (%)	Cukup (%)	Kurang (%)
Momentum	81,25	12,5	6,25
Impuls	56,25	31,25	12,5
Gaya	37,5	37,5	25
Massa	31,25	31,25	37,5
Kecepatan	28,125	28,125	43,75
Percepatan	18,75	25	56,25

Tabel 12. Ketuntasan Belajar Peserta didik Setelah Pembelajaran pada Siklus II

Jumlah peserta didik	Rata-rata nilai	Peserta didik tidak tuntas	Peserta didik tuntas	Prosentase ketuntasan
32	83	3	29	91 %

Peserta didik sudah dapat membuat *Bridge Concept* pada materi Momentum dan Impuls secara berkelompok dan saling melengkapi



Gambar 5. Kegiatan Pembelajaran pada Siklus II



Gambar 6. Kegiatan Pembelajaran pada Siklus II

Pembahasan

Pada penelitian tindakan kelas ini dimana tindakan dalam siklus I dan siklus II berbeda pada proses belajar mengajar, seperti tertera dalam tabel:

Tabel 15. Perbedaan Tindakan Siklus I dan Siklus II

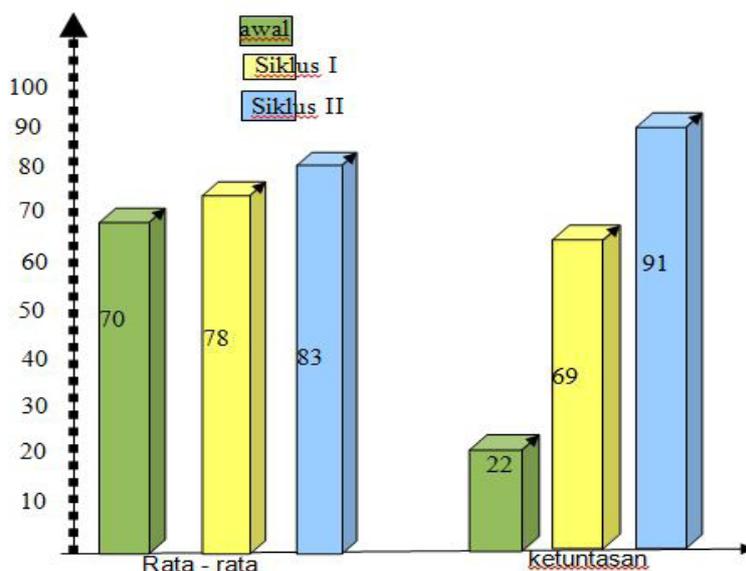
Siklus I	Siklus II
Proses pembelajaran menggunakan teknik <i>bridge concept</i> yang dibuat mandiri	Proses pembelajaran menggunakan teknik <i>bridge concept</i> yang dibuat berkelompok

Berdasarkan tindakan yang berbeda di atas didapat hasil belajar dengan nilai rata-rata kondisi awal, siklus I dan siklus II terdapat dalam tabel:

Tabel 16. Hasil Belajar Kondisi Awal, Siklus I dan Siklus II

	Kondisi Awal	Siklus I	Siklus II
Rata – rata	70	78	83
Ketuntasan	22 %	69 %	91%

Perbandingan secara lebih jelas dapat ditunjukkan pada gambar berikut: Dari rata-rata nilai siswa pada kondisi awal dibandingkan dengan siklus I mengalami kenaikan sebesar 8, sedangkan dari siklus I dibandingkan dengan siklus II meningkat 5, maka dari kondisi awal dibandingkan siklus II meningkat 13. Sedangkan untuk prosentase ketuntasan dari kondisi awal



Gambar 3. Diagram Batang Hasil Ulangan Harian pada Keadaan Awal, Siklus 1 dan Siklus 2

dibandingkan siklus I mengalami kenaikan sebesar 47% dan dari siklus I dibandingkan siklus II mengalami kenaikan sebesar 22%. Sehingga dari kondisi awal dibandingkan siklus II mengalami kenaikan 69%. Hal ini menandakan bahwa penggunaan teknik pembelajaran *bridge concept* dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik.

Secara umum teknik pembelajaran *bridge concept* dapat membuat materi pelajaran lebih mudah dipahami peserta didik karena mereka harus memahami setiap konsep yang berkaitan secara berulang-ulang. Untuk siklus II lebih banyak peserta didik yang tuntas belajar karena banyak konsep yang sama dibahas kembali.

PENUTUP

Simpulan

Sesuai dengan tujuan penelitian yang didasarkan pada analisis data dan hasil pengamatan, maka dapat ditarik kesimpulan bahwa penggunaan teknik pembelajaran *bridge concept* dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik meliputi kemampuan

pengetahuan, sikap dan ketrampilan.

Saran

Saran yang dapat disampaikan dari hasil penelitian ini, adalah teknik pembelajaran *bridge concept* dapat dijadikan sebagai alternatif untuk melakukan inovasi pembelajaran di kelas dan dapat dikembangkan untuk pembelajaran lain yang sesuai.

DAFTAR PUSTAKA

- Alonso, M., & Finn, E. J. (1980). *Dasar Dasar Fisika Universitas* (2nd ed.). Jakarta: Erlangga.
- Arifin, Z. (2009). *Evaluasi Pembelajaran*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Asrori, M. (2007). *Psikologi Pembelajaran*. Bandung: Wacana Prima.
- Budikase, E., & Nyoman Kertiasta. (1997). *Fisika 2: untuk Sekolah Menengah Umum Kelas 2*. Jakarta: Balai Pustaka.
- Endarko, Muntini, M. S., Prasetio, L., & Faisal, H. (2008). *Fisika untuk SMK Teknologi*. (Darminto, Ed.) (1st ed.). Direktorat Pembinaan Sekolah

- Menengah Kejuruan.
- Foster, B. (2004). *Terpadu Fisika SMA Jilid 2A Untuk Kelas XI*. (J. Sutrisno & D. Setiawan, Eds.). Jakarta: Erlangga.
- Gunawan, H. (2012). *Pendidikan Karakter: Konsep dan Implementasi*. Bandung: Alfabeta.
- Kanginan, M. (2004). *Fisika untuk SMA Kelas XII Semester 1 3A*. (J. Sutrisno & D. Setiawan, Eds.). Jakarta: Erlangga.
- Suharto. (2015). *Materi Pelatihan Guru Implementasi Kurikulum 2013 SMA/SMK Mata Pelajaran Fisika*. Badan Pengem-
- banan Sumber Daya Manusia Pendidikan dan Kebudayaan dan Penjaminan Mutu Pendidikan Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Tipler, P. A. (1998). *Fisika: untuk Sains dan Teknik*. (Lea Prasetio & R. W. Adi, Eds.). Jakarta: Erlangga.
- Uno, H. B. (2007). *Perencanaan Pembelajaran*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Young, H. D., & Freedman, R. A. (2002). *Fisika Universitas* (10th ed.). Jakarta: Erlangga.