

Pembelajaran Induksi Magnet Melalui Aktivitas Mencipta

Yunita M. Kolan¹, Ferdy S. Rondonuwu^{2,3*}

¹ SDN Buraen 1, Kab. Kupang, Nusa Tenggara Timur, Indonesia

² Pusat Studi Pendidikan Sains, Teknologi dan Matematika, Universitas Kristen Satya Wacana, Jl. Diponegoro 52-60, Indonesia

³ Fakultas Sains dan Matematika, Universitas Kristen Satya Wacana, Salatiga, Jl. Diponegoro 52-60, Indonesia

*Email : ferdy.rondonuwu@uksw.edu

Abstrak

Rancangan pembelajaran tematik di Sekolah Dasar kelas VI dengan tema wirausaha, yang dikaitkan dengan sains merupakan tantangan bagi banyak guru. Paper ini membahas bagaimana tema kewirausahaan di kelas VI SD dengan tema wirausaha dan sub tema belajar berwirausaha dikaitkan dengan kompetensi dasar yang membahas konsep kemagnetan. Rancangan pembelajaran mengadopsi pendekatan STEM dengan aktivitas peroyek. Aspek Science, Technology, Engineering dan Mathematics didemonstrasikan selama proses pembelajaran sedangkan aspek wirausaha diwujudkan dalam bentuk produk akhir berupa purwarupa karya teknologi yang fungsional dan bernilai ekonomis. Pembelajaran di kelas menjadi lebih bermakna. Hasil belajar siswa dengan pendekatan ini menjadi meningkat, keberanian menyampaikan hasil pembelajaran dalam bentuk lisan menjadi lebih baik dan lebih terampil.

Kata kunci: Pembelajaran mencipta, PBL, STEM

Pendahuluan

Pembelajaran tematik masih menjadi tantangan menarik bagi guru SD. Tantangan itu tidak hanya menyangkut konten dan konsep tetapi juga cara membelajarkan materi tersebut dengan penterjemahan kompetensi dasar (KD) yang sudah ditetapkan oleh kurikulum nasional.

Materi induksi magnet diajarkan di kelas VI semester I pada Tema 5: Wirausaha, Sub Tema 3: Belajar berwirausaha di mana pada sub tema ini terdapat dua kompetensi dasar (KD) terkait yaitu KD 3.5. Mengidentifikasi sifat-sifat magnet dalam kehidupan sehari-hari, dan KD 4.5 Membuat laporan hasil percobaan tentang sifat-sifat magnet dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari. Selama ini materi pembelajaran tentang magnet biasanya diberikan secara teori dari buku-buku paket yang ada disertai dengan percobaan menggunakan batang magnet atau paku yang dililiti kawat dan dihubungkan dengan baterai. Pendekatan pembelajaran ini nampaknya tidak membuat siswa tertarik dan cepat merasa jenuh sehingga pembelajaran kurang efektif. Tujuan dari tema inipun menjadi kurang tercapai dan bahkan seolah-oleh sulit dikaitkan. Karena itu pembelajaran ini perlu diubah menjadi pembelajaran yang logis, mudah dan menyenangkan. Agar pembelajaran induksi magnet ini inovatif maka ada empat tantangan yang perlu dipecahkan yaitu (i) menemukan sifat magnet dengan cara induksi, (ii) menciptakan pengalaman belajar siswa melalui praktik yang menyenangkan, (iii) membuat karya terapan induksi elektromagnet dalam kehidupan sehari-hari, dan (iv) melaporkan hasil karya cipta siswa melalui presentasi dengan kata-kata mereka sendiri.

Kegiatan pembelajaran ini memang belum menekankan pada laporan tertulis, tetapi lebih menekankan pada laporan verbal dengan maksud agar kemampuan komunikasi lisan diperbaiki terlebih dahulu dan siswa lebih berani dalam menyampaikan gagasan. Selain itu kemampuan menulis siswa masih belum bagus dan perlu diajarkan khusus pada saat pembelajaran terkait KD Bahasa Indonesia di tema dan sub tema lain.

Pembelajaran abad 21 mengedepankan kemampuan kolaborasi, komunikasi, keterampilan berpikir kritis dan kreatif melalui pendekatan *student centered*. Kerjasama antar siswa, representasi ide-ide siswa dan belajar menghargai teman adalah ciri pembelajaran abad 21 yang berbasis proyek [1]. Sistem pembelajaran berbasis proyek ini secara terus-menerus didorong untuk selalu digalakkan karena terbukti mendorong kreatifitas siswa, baik di SD [2], [3], SMP [4], SMA [5],[6] maupun perguruan tinggi [7].

Untuk materi induksi magnet ini penulis memilih pendekatan pembelajaran berbasis proyek agar dapat mengintegrasikan Sains, Teknologi, Engineering dan Matematika (STEM) [8],[9]. Pendekatan ini bermaksud agar siswa dapat menemukan sendiri beberapa sifat induksi magnet melalui pengamatan percobaan [10]. Pendekatan proyek dimaksudkan agar siswa dapat menggunakan pengalaman percobaannya untuk menghasilkan karya cipta [11],[12]. STEM membantu mengurutkan proses penciptaan.

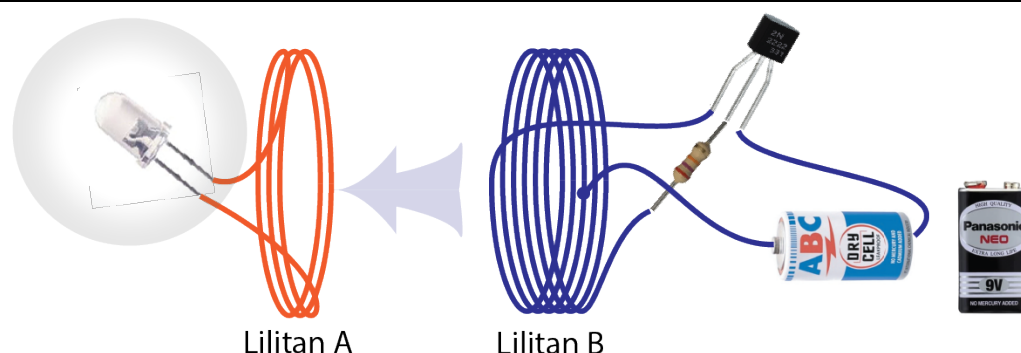
Berdasarkan latar belakang di atas maka tujuan penelitian ini adalah melaksanakan pembelajaran berbasis proyek yang mengintegrasikan STEM untuk menghasilkan karya cipta menarik yang terhubung dengan kemajuan teknologi bagi siswa SD Buraen 1 di Kabupaten Kupang.

Metode

Penjelasan tentang ide inovasi pada bagian ini dikaitkan dengan usaha pemecahan masalah yang sudah dirumuskan pada bagian latar belakang. Untuk memudahkan, ide inovasi ini ditampilkan dalam bentuk langkah-langkah dan disertai dengan contoh hasil dan gambar yang dikonfirmasi melalui skenario yang sengaja dipersiapkan terlebih dahulu sebagai berikut:

Langkah 1. Memilih dan membuat percobaan induksi magnet menggunakan bahan yang mudah diperoleh, murah, dan dapat dibuat oleh guru dan siswa.

Internet merupakan salah satu sumber belajar dan sumber pengetahuan yang kaya dan berlimpah. Sumber daya ini penulis manfaatkan seoptimal mungkin dengan keterbatasan sinyal di sekolah dan di rumah untuk mencari berbagai ide yang menarik yang dapat dimodifikasi atau disempurnakan untuk pembelajaran di kelas. Dari hasil penelusuran melalui internet ditemukan bahwa percobaan induksi magnet dapat menggunakan lilitan kawat yang dialiri arus listrik dari baterai. Arus dari baterai yang mengalir pada lilitan kawat akan menghasilkan magnet. Sebaliknya magnet yang mengenai lilitan kawat akan menghasilkan arus listrik. Adanya arus listrik dapat dibuktikan dengan menyalanya lampu pada lilitan itu [12]. Hal ini saya wujudkan dalam bentuk rangkaian lilitan kawat seperti pada gambar berikut ini:



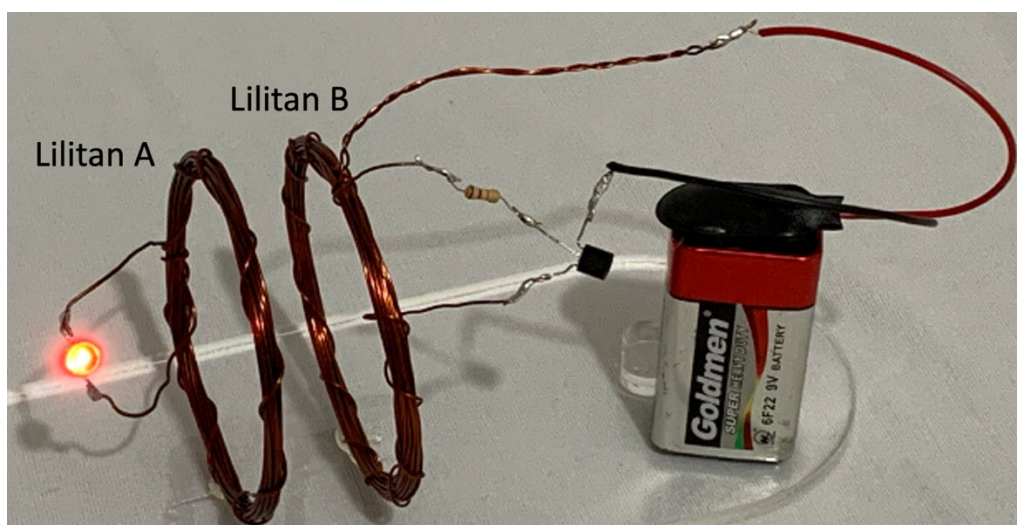
Gambar 1. Skema lilitan induksi elektromagnetik menggunakan resistor, transistor LED dan Baterai.

Terdapat dua lilitan kawat A dan B yang terpisah. Lilitan B menghasilkan magnet setelah dihubungkan dengan baterai. Lilitan A menghasilkan listrik setelah magnet yang dihasilkan oleh lilitan B mengenai lilitan A. Persitiwa ini disebut induksi magnet menggunakan arus listrik atau disebut induksi elektromagnet.

Gambar skema lilitan dan rangkaian ini sengaja disediakan guru dengan tujuan agar siswa dapat melakukan kaji-tiru. Keterampilan kaji-tiru penting untuk melatih memahami gambar dan mewujudkannya dalam bentuk benda nyata. Untuk menghubungkan ujung kawat dengan komponen lain dapat saling diikatkan. Sebagai alternatif agar lebih kuat dapat di solder namun dengan bantuan guru. Selain baterai ada komponen lain yaitu resistor (Rp. 100), transistor (Rp. 400) yang banyak tersedia dan mudah diperoleh di toko komponen. Resistor dan transistor ini sebelumnya dipersiapkan oleh guru dan sudah disambungkan terlebih dahulu. Pada tahapan ini fungsi dari resistor dan transistor belum perlu ditekankan di tingkat SD dan tidak akan mengganggu pemahaman tentang induksi magnet. Sebagai informasi, pada langkah 1 ini aspek Sains (S) dari STEM akan tercakupi.

Langkah 2. Menciptakan pengalaman belajar induksi magnet.

Pengalaman belajar induksi magnet diciptakan melalui pembuatan rangkaian dari rancangan seperti gambar pada langkah 1. Gambar berikut ini adalah contoh hasil yang dibuat guru sebagai uji coba hasil rakitan yang dapat dicontoh siswa pada saat pembelajaran.



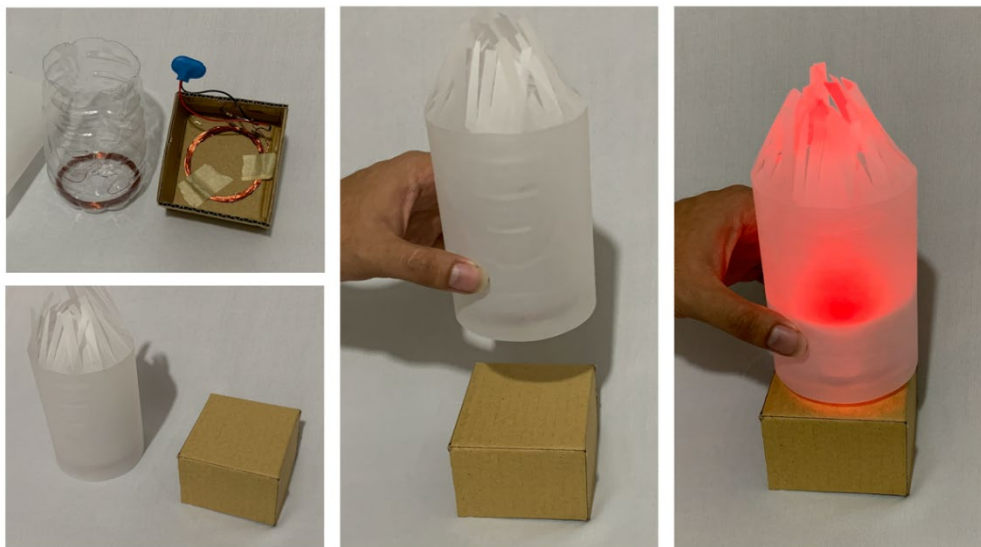
Gambar 2. Bentuk rangkaian jadi berdasarkan skema Gambar 1.

Contoh lilitan yang dihasilkan dari rancangan pada langkah 1. Dua lilitan yang terpisah/tidak terhubung; lilitan di sebelah kiri (Lilitan A) dihubungkan dengan lampu sedangkan di sebelah kanan (Lilitan B) dihubungkan dengan baterai. Lampu pada lilitan A menyala jika didekatkan pada lilitan B. Hal ini terjadi karena lilitan B menghasilkan magnet dan menginduksi lilitan A sehingga lilitan A menghasilkan listrik yang dapat menyalakan lampu. Siswa dapat melakukan berbagai percobaan untuk mengumpulkan pengalaman dan pengamatan melalui rangkaian ini misalnya mengamati terangnya lampu jika lilitan didekatkan atau dijauhkan. Mencoba meletakkan berbagai benda pemisah, seperti kertas, plastik, kayu ataupun lembaran besi/seng diantara kedua lilitan dan mengamati terangnya lampu. Menguji keberadaan magnet di dekat kumparan dengan menggunakan kompas atau jarum. Sebagai informasi, pada langkah 2 ini aspek Engineering (E) dari STEM telah tercakupi.

Langkah 3. Menghasilkan karya cipta melalui pengalaman pada percobaan induksi magnet.

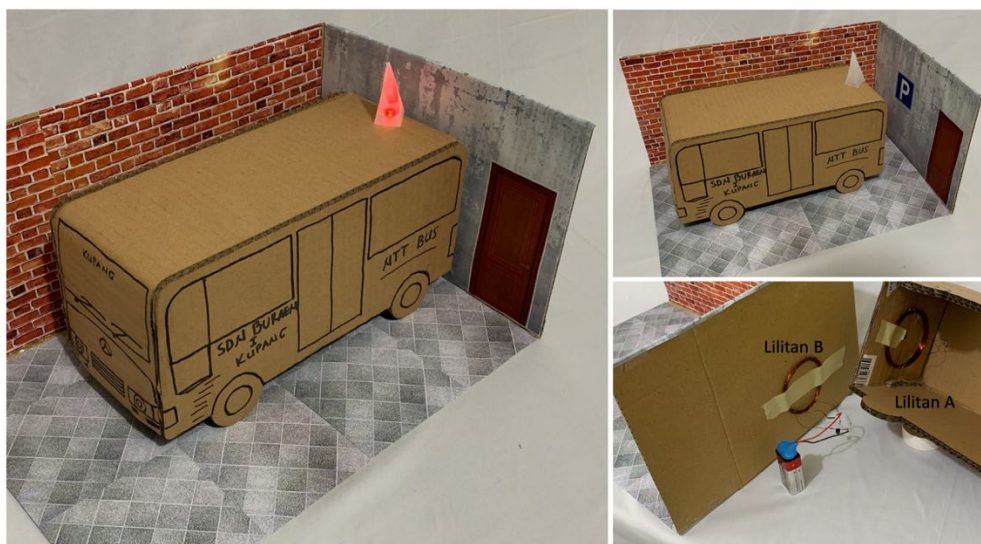
Karya cipta dari hasil percobaan di langkah 2 diterapkan dalam bentuk produk terapan. Contoh terapan yang dihasilkan adalah: “Lampu ajaib” dan “Sensor parkir”. Dua produk berikut ini dibuat terlebih dahulu sebagai model sebelum proses pembelajaran dimulai:

- a. Lampu ajaib terdiri dari dua bagian yaitu bagian dasar berupa kotak berisi rangkaian lilitan B beserta baterai dan bagian lampu yang terdiri dari kap lampu yang bagian dalamnya berisi lilitan A. Kap lampu dan kotak dasar dibuat terpisah supaya kap lampu dapat diletakkan di atas kotak dasar ataupun dijauhkan dari kotak dasar. Ketika kap lampu diletakkan di atas kotak maka lampu menyala dan ketika kap lampu dijauhkan dari atas kotak maka lampu mati. Karena itulah disebut “lampu ajaib”. Jika kap lampu dihias menjadi cantik maka kap lampu ini berfungsi sebagai penerangan yang indah. Hasil ini ditunjukkan pada gambar di bawah ini.



Gambar 3. Bentuk karya cipta siswa berupa lampu induksi

- b. Alarm parkir terdiri dua bagian yaitu bagian dinding ditempelkan lilitan B sedangkan pada mobil ditempelkan lilitan A. Jika mobil bergerak maju atau mundur mendekati dinding maka lampu pada mobil akan menyala. Prinsip yang digunakan adalah sama dengan sebelumnya. Lampu akan menyala jika kedua lilitan di dekatkan. Hal ini ditunjukkan pada gambar di bawah ini.



Gambar 4. Bentuk karya siswa berupa mianaturisasi sensor parkir kendaraan

Kedua produk berupa lampu ajaib dan sensor parkir merupakan produk terapan dalam kehidupan sehari-hari yang dapat tercipta melalui kreativitas siswa. Melalui kreativitas ini siswa diberi pengalaman bahwa produk teknologi yang menarik memiliki nilai jual. Jadi aspek kewirausahaan nyata dalam pelajaran ini sehingga pembelajaran tema kewirausahaan yang

dikaitkan dengan KD tentang magnet dapat diwujudkan. Sebagai informasi, pada langkah 3 ini aspek Teknologi (T) dari STEM telah tercakupi. Aspek Matematika (M) dari STEM dapat diberikan dengan mengaitkan materi bangun ruang yaitu berupa bentuk mobil, bentuk kap lampu, luas kertas yang dibutuhkan untuk membuat kotak dan kap, menentukan panjang sisi, panjang rusuk serta pengubinan.

Langkah 4. Menghubungkan hasil percobaan dan karya cipta dengan karya teknologi saat ini.

Seringkali prinsip kerja teknologi maju mirip dengan pengalaman IPA sederhana dan bahkan tanpa disadari sudah ada dalam cakupan kurikulum SD. Sebagai contoh pengalaman pada langkah 1-3 dapat membantu siswa memahami prinsip kerja teknologi saat ini seperti mengapa *smartphone* bisa di charge tanpa kabel (*wireless charging*). Tentu siswa tidak perlu memahami secara rinci teknologi itu, namun secara prinsip sama dengan percobaan sederhana di atas yaitu terdapat dua lilitan yang sudah diletakkan pada *charger* dan *smartphone*.

Perencanaan pembelajaran inovatif ini dilaksanakan di kelas 6 SD Buraen 1 kabupaten Kupang. Kompetensi dasar IPA yang disasar adalah 3.5 (mengidentifikasi sifat-sifat magnet dalam kehidupan sehari-hari) dan 4.5 (membuat laporan hasil percobaan tentang sifat-sifat magnet dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari). Materi ini dibungkus dengan tema wirausaha dan subtema ayo belajar berwirausaha. Pada bagian akhir kegiatan, hasil kerja siswa dipamerkan dan dideskripsikan sebagai bagian dari kewirausahaan. Penilaian hasil belajar siswa meliputi aspek kognitif (tes tertulis maupun tes lisan), aspek psikomotorik (penilaian untuk kerja atau produk akhir menggunakan rubrik) dan aspek afektif (cek list keaktifan saat bekerja kelompok meliputi aspek keaktifan berpendapat, menghargai pendapat orang lain, inisiatif dan tanggung jawab).

Hasil dan Pembahasan



Gambar 5. Suasana antusiasme pembelajarn di kelas pada pembelajaran pembukaan dalam rangka menimbulkan konflik kognitif.

Langkah pembelajaran memberikan motivasi Kegiatan awal dimulai dengan motivasi. Kegiatan motivasi ini sengaja dilakukan agar siswa mengalami konflik kognitif. Dengan mengalami konflik kognitif maka rasa ingin tau akan muncul. Gambar berikut ini menunjukkan aktivitas motivasi. Penulis menampilkan lampu yang dapat menyala di atas meja. Hanya bagian tertentu saja di meja yang mampu menyalakan lampu. Siswa terkejut dan sangat penasaran dengan apa yang mereka amati.

Pertanyaan yang muncul adalah

‘Mengapa lampu bisa menyala sendiri ketika diletakkan di atas meja?’

‘Mengapa ketika lilitan dipindah, lampu tidak mau menyala?’

Karena penasaran beberapa siswa memeriksa di bawah meja dan mendapati ada lilitan lain dan ada baterai. Namun tetap penasaran mengapa lilitan dan baterai yang ada di bawah meja itu bisa menyalakan lampu.

Langkah pembelajaran melakukan kaji-tiru dan penyelidikan

Siswa dibagi dalam kelompok yang beranggotakan 4 orang. Tiap kelompok ditugaskan untuk melakukan kaji-tiru rangkaian lilitan A dan lilitan B. Siswa yang ingin menyambung komponen dengan bantuan solder dibantu oleh guru. Pada aktivitas kaji tiru ini guru sudah mempersiapkan alat dan bahan utama yaitu kawat lilitan yang siap dililit, satu buah resistor dan satu buah transistor. Aktivitas kaji tiru ditunjukkan pada gambar di bawah ini. Oleh karena terjadi penggantian jam pelajaran maka aktivitas penyelidikan sifat elektromagnet dilakukan di luar jam sekolah yaitu di rumah-masing-masing.



Gambar 6. Suasana kerja kelompok saat perakitan alat.

Langkah pembelajaran mencipta

Langkah pembelajaran mencipta dilaksanakan dengan kegiatan membuat suatu karya yang memanfaatkan hasil kaji-tiru dan penyelidikan sifat elektromagnet. Siswa diminta untuk membuat alat yang bermanfaat dan menarik. Pada langkah ini terjadi diskusi siswa yang bermakna dan penting dimana mereka akhirnya menyetujui apa yang akan mereka kerjakan. Ada dua hasil yang menarik yaitu penciptaan lampu ajaib dan sensor parkir mobil. Aktivitas pada kegiatan ini ditunjukkan pada gambar di bawah ini.



Gambar 7. Suasana pembelajaran pada langkah mencipta

Langkah presentasi laporan hasil

Langkah pembelajaran presentasi laporan hasil bermaksud memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengomunikasikan hasil karya. Pengomunikasian dilakukan dengan cara mempresentasikan hasil menggunakan kalimat dan pengertiannya sendiri. Dari langkah ini ditemukan bahwa siswa ternyata sangat bisa mengomunikasikan asalkan topik yang dikomunikasikan adalah topik yang sudah kuasai dan disukai siswa. Siswa lancar dan terlihat sangat bangga dan memiliki rasa percaya diri dalam mempresentasikan hasil ciptaan kelompoknya.



Gambar 8. Suasana presentasi hasil

Langkah Konsolidasi



Gambar 9. *Wireless charging* pada *smartphone*.

Langkah pembelajaran ini bermaksud menghubungkan pengetahuan siswa dengan pengalaman sehari-hari seperti teknologi akhir-akhir ini seperti *wireless charging* yaitu *men-charge* HP tanpa kabel. Bagi penulis dan siswa hal ini adalah sesuatu yang ajaib. Padahal dengan pembelajaran ini teknologi itu bukanlah hal baru melainkan hanya menggunakan prinsip induksi elektromagnet seperti pada pelajaran ini. Meskipun belum dipahami sepenuhnya oleh siswa namun minimal siswa memahami bahwa hal-hal seperti itu bukanlah bersumber dari suatu keajaiban melainkan ilmu pengetahuan.

Tabel 1: Perbandingan hasil pembelajaran tanpa dan dengan pembelajaran mencipta.

Aspek yang dihitung	Tanpa pembelajaran mencipta	Dengan pembelajaran mencipta
Jumlah siswa	19	19
Melampaui KKM 75	0 (0%)	13 (68%)
Tidak mencapai KKM	19 (100%)	6 (32%)
Rata-rata	40.5	82.5
Max	66	100

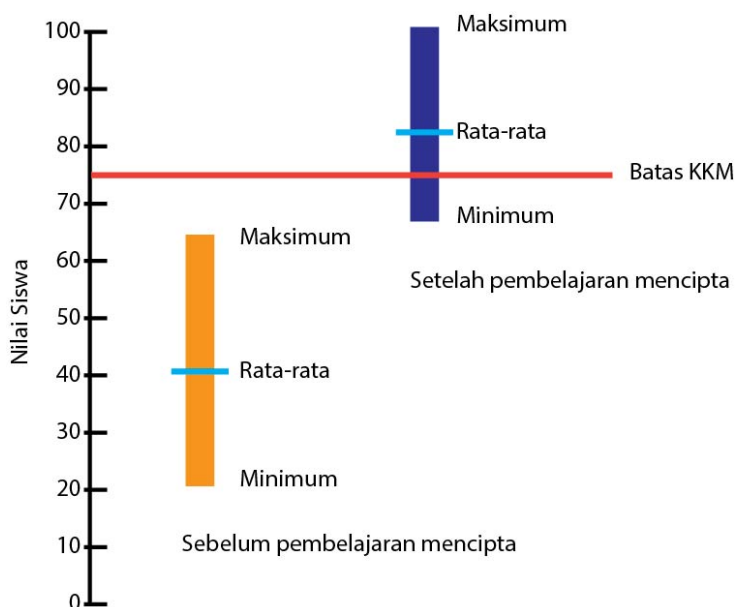
Min	22	66
Total waktu yang digunakan guru untuk berbicara	80%	20%
Total Waktu yang digunakan siswa untuk aktif	40%	60%

Model pembelajaran mencipta dengan mengambil materi induksi magnet yang KD-nya berada di bawah tema kewirausahaan, menunjukan pembelajaran bermakna dan berpusat kepada siswa. Melalui pembelajaran ini waktu yang digunakan oleh siswa untuk berkesperimen dan mencipta lebih banyak daripada waktu yang digunakan guru untuk berbicara. Keterampilan yang dipelajari diantaranya:

- Kemampuan bekerja sama,
- kemampuan melaporkan hasil (presentasi/komunikasi),
- keterampilan merakit,
- keterampilan melakukan pengamatan
- keterampilan mencipta.

Dari pengamatan terlihat bahwa banyak siswa yang senang dengan pembelajaran ini padahal pada pembelajaran lama yaitu siswa belajar dengan semangat namun kurang memahami materi karena hanya dengan cara bercerita. Hasil penilaian keseluruhan diringkaskan pada tabel 1.

Secara diagram kemajuan pembelajaran ditunjukan sebagai berikut:



Gambar 10. Diagram nilai siswa menunjukkan ada peningkatan hasil yang nyata.

Pembelajaran ini merupakan contoh menghubungkan antara tema kewirausahaan dan materi induksi magnet yang menerapkan pembelajaran STEM dan menghasilkan ciptaan.

Simpulan

Pembelajaran induksi pada pembelajaran sekolah dasar dapat dirancang secara menarik menggunakan bahan yang terjangkau dan mudah diperoleh meliputi kawat enamel, resistor dan transistor tanpa harus mendiskusikan fungsi transistor. Rangkaian sederhana berupa kumparan yang dihubungkan dengan baterai melalui resistor dan transistor ini gampang dibuat baik oleh guru maupun siswa. Konsep induksi magnetik dipelajari melalui fenomena yang menarik sehingga siswa termotivasi untuk memahami prinsip dasar dibalik fenomena yang diamati. Kemampuan mencipta diperoleh melalui implementasi konsep dan rangkaian kumparan induksi magnetik dalam bentuk teknologi sederhana seperti lampu induksi dan sensor parkir kendaraan. Bentuk aplikasi lain dimungkinkan diciptakan melalui ide kreatif siswa. Pembelajaran ini dimungkinkan diimplementasi melalui pendekatan STEM dengan mendemonstrasikan karya-karya yang berkaitan dengan pengalaman kewirausahaan berbasis sains dan teknologi sehingga kompetensi dasar 3.5 dan 4.5 IPA kelas 6 berdasarkan kurikulum 13 dapat tercapai.

Daftar Pustaka

- [1] <https://ditpsd.kemdikbud.go.id/artikel/detail/anak-anak-indonesia-perlu-dilatih-kecakapan-hidup-abad-21#>. Diakses 30 November 2021.
- [2] D. Hayati, C. Victoria, I.J. Priyanto. (2019). *Primaria Educationem Journal*, vol.2(2), hlm. 115-126.
- [3] H. Memişoğlu. (2011). *International Journal of Humanities and Social Science* Vol. 1 (21) 295-307.
- [4] I. Nafisah. Pengaruh Model Project Based Learning (Pjbl) melalui Pembuatan Awetan Bioplastik Terhadap Keterampilan Berpikir Kreatif Peserta Didik Kelas VII di SMP Negeri 12 Bandar Lampung pada Materi Keanekaragaman Makhluh Hidup. Skripsi. (2017). Universitas Agama Islam Negeri Raden Intan Lampung.
- [5] S.K. Ummah, A. In'am, R.D. Azmi. (2019). *Journal On Mathematics Education*, Vol 10 (1) 93-102.
- [6] I.Y. Turdjai. 2021. *DIADIK: Jurnal Ilmiah Teknologi Pendidikan*, 11 (1) 17-25.
- [7] Y. Yamin, A. Permanasari, S. Redjeki, W. Sopandi. 2020. *Journal of Humanities and Social Studies*, Volume 04 (02) 107-111.
- [8] O.F. Nugroho, A. Permanasari, H. Firman, (2019), *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, No. 8 (8) 2019.
- [9] <https://pgsd.binus.ac.id/2019/12/22/bagaimana-mempersiapkan-pelaksanaan-stem-di-sekolah/>. Diakses 27 Maret 2021.
- [10] <https://gtkpaud.kemdikbud.go.id/apa-yang-dimaksud-inkuiri->. Diakses 15 Maret 2021.
- [11] <https://binus.ac.id/knowledge/2019/09/project-based-learning-sebuah-metode-untuk-elearning/>. Diakses 19 Maret 2021.

- [12] <http://ap.fip.um.ac.id/wp-content/uploads/2016/03/28-Erni-Murniarti.pdf>. Diakses 16 Maret 2021.
- [13] <https://www.youtube.com/watch?v=xUQYMfPac0g>, Diakses 2 Februari 2021.