

SENSOR KECEPATAN BERBASIS *MICROCONTROLLER* PRAKTIS DIGUNAKAN DALAM PEMBELAJARAN INKUIRI TERBIMBING UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN BERPIKIR ANALITIS

Oleh:

Koyimah

SMAN 1 Kebomas Gresik

koyimah@smabomgresik.sch.id

Abstrak

Penelitian ini berupaya menghasilkan sensor kecepatan berbasis microcontroller yang praktis untuk meningkatkan ketrampilan berfikir analitis pada materi tumbukan. Penelitian ini termasuk jenis penelitian R & D yang menggunakan metode pre experimental dengan *one group pretest-posttest design* dan diterapkan pada siswa SMAN 1 Kebomas Gresik kelas X semester II. Metode pengambilan data menggunakan validasi, tes keterampilan berfikir analitis, pengamatan dan angket. Teknis analisis data menggunakan analisis deskriptif kuantitatif. Kepraktisan media ini terlihat dari karakteristik sensor kecepatan, keterlaksanaan RPP selama tiga pertemuan tanpa hambatan yang berarti. Penilaian ketrampilan berfikir analitis dengan N-Gain 0,88 dengan kategori tinggi dan respon siswa dalam pembelajaran sangat baik. Berdasarkan hasil temuan penelitian, disimpulkan bahwa Media Imitasi tumbukan serta perangkat pembelajaran yang dikembangkan sangat praktis digunakan dan meningkatkan ketrampilan berfikir analitis pada konsep tumbukan.

Kata Kunci : Sensor Kecepatan, *Microcontroller*, Keterampilan Berpikir Analitis

1. PENDAHULUAN

Konsep tumbukan meliputi pembahasan momentum dan impuls. Materi ini termasuk dalam pembahasan dinamika gerak dalam pembelajaran fisika di SMA kelas X semester Genap tertera pada silabus nasional 2016 kompetensi dasar 3.10 Menganalisis konsep momentum dan impuls, termasuk di dalamnya hukum kekekalan momentum yang diterapkan dalam kehidupan sehari-hari dan Kompetensi Dasar 4.10 Menyajikan hasil pengujian atau praktikum penerapan hukum kekekalan momentum yang sering terjadi pada peristiwa tumbukan.

Kompetensi dasar momentum ini membutuhkan media dalam pembelajarannya agar mampu menerapkan teori dalam kehidupan sehari-hari. Dari laman puspendik hasil ujian nasional th 2017-2018 prosentase jawaban yang benar dari 6 materi yang diujikan dalam Ujian Nasional materi uji usaha, energi dan tumbukan mencapai prosentase jawaban yang benar paling rendah setelah materi Gelombang Cahaya yaitu 40,91 %. Dibandingkan materi uji yang lain yaitu Pengukuran dan Kinematika 53,37 %, Dinamika 42,90%, Kalor 43,44%, Gelombang Cahaya 40,61 % serta Listrik Magnet dan Fisika Inti 42,74%.

Penerapan dari kedua kompetensi dasar momentum diharapkan siswa dapat berpikir kritis termasuk di dalamnya analitis. Keterampilan berpikir analitis masuk dalam pembahasan kemampuan berpikir tingkat tinggi. (Anderson

Karthwohl, 2001; Brookhart, 2010; Gronlund, 1996; Kemp, 1994) Berpikir analitis merupakan salah satu dimensi keterampilan kognitif berpikir kritis Facione (1990) membagi keterampilan analisis menjadi tiga sub ketrampilan, yaitu: pengkajian ide, pengidentifikasian argumen dan penganalisisan argumen. (Sudibyo, 2015).

Besaran fisis yang berlaku berpengaruh dalam pembahasan tumbukan seperti momentum adalah massa dan kecepatan. Namun kecepatan sukar terukur dengan menggunakan alat sederhana atau manual karena berhubungan dengan waktu yang sangat singkat. Selain itu proses mencari akibat dari peristiwa momentum menggunakan perhitungan yang bertahap dan membutuhkan alat ukur yang berbasis teknologi modern seperti *speedometer digital*. Oleh karena itu dalam menyampaikan pembelajaran materi ini guru harus mampu memberikan pengalaman belajar dengan hasil belajarnya bertahan lama. Berangkat dari kebutuhan mengantarkan siswa agar memiliki kemampuan berpikir tingkat tinggi ini kami mencoba membuat sebuah sensor kecepatan untuk membantu siswa berpikir analisis yang menjadi bagian dari kemampuan berpikir tingkat tinggi pada pembahasan materi momentum. Dalam hal ini penulis menggunakan media tiruan yang menyerupai benda aslinya (imitasi). Sensor ini dibuat atau dirancang sedemikian rupa dalam bentuk dan ukuran yang kecil untuk mengukur kecepatan dari miniatur atau media tiruan berupa mobil-mobilan dengan ukuran lebih kecil dari ukuran yang sebenarnya. (Sihkabuden, 1994).

Guru harus membantu siswa untuk dapat memvisualisasikan peristiwa impuls dan momentum pada pembelajarannya. Hal ini bisa dilakukan guru dengan menggunakan flash atau animasi impuls dan momentum, atau video peristiwa impuls dan momentum atau menghadirkan peristiwa tiruan di dalam pembelajarannya.

Pengembangan yang terdahulu telah membuktikan bahwa keberadaan media sangat diperlukan dalam mempelajari materi impuls dan momentum. Namun belum ada pengembangan yang menghadirkan fakta minimal seperti aslinya (tiruan). Untuk itu dalam penelitian ini menghadirkan media tiruan atau imitasi yakni berupa mobil tiruan dan jalan tiruan yang dilengkapi dengan sensor kecepatan. Untuk mengukur kecepatan bukanlah hal yang mudah karena membutuhkan waktu yang singkat pada jarak yang dekat. Untuk memenuhi kebutuhan alat ukur tersebut penelitian ini membuat sensor kecepatan berbasis microcontroller yang dinilai mampu untuk mengukur kecepatan. Media ini mampu memvisualisasikan besaran-besaran yang dibutuhkan dalam pembahasan impuls dan momentum dibandingkan dengan media yang lain dengan lebih mudah.

Namun di SMA Negeri I Kebomas belum tersedia media tiruan untuk membelajarkan materi Impuls dan Momentum. Oleh karena itu penulis bermaksud untuk merancang media tiruan (imitasi) berbentuk miniatur mobil yang dilengkapi sensor dengan tampilan LCD untuk menunjukkan besaran kecepatan mobil ketika akan bertumbukan dan sesudah bertumbukan. Dengan menggunakan media pembelajaran yang konkrit dan mirip benda aslinya, siswa akan lebih mudah memaharni materi konsep Impuls dan Momentum. Sensor kecepatan ini dilengkapi dengan *microcontroller* untuk mengukur kecepatan sebelum dan sesudah tumbukan dengan tepat dan dapat digunakan untuk menganalisis akibat tumbukan.

2. METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini adalah penelitian pengembangan. Model pengembangan media yang digunakan dalam penelitian ini adalah model four-D yang dikemukakan oleh Thiagarajan, Semmel, dan Semmel (1974). Model ini terdiri atas empat tahap, yaitu *define*, *design*, *develop*, dan *disseminate* atau diadaptasi menjadi model 4-P, yaitu (1) pendefinisian (*define*) yang meliputi analisis awal-akhir, analisis siswa, analisis tujuan, analisis materi pembelajaran, (2) perancangan (*design*) yang meliputi desain awal media, validasi ahli media dan photogate phasco 750, (3) pengembangan (*develop*), (4) penyebaran (*disseminate*) yang meliputi duplikasi.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Sensor kecepatan berbasis microcontroller beserta perangkat pendukung meliputi launcher (penggerak), Hotwheels, jalan, sensor kecepatan dan dinding tumbukan terrealisasi sebagai berikut.



Gambar 11. Penggerak



Gambar Sensor kecepatan

Secara lengkap media sensor kecepatan berbasis microcontroller terrealisasi sebagai berikut.



Gambar 12. Media Tumbukan

Ukuran dari media tumbukan lengkap berikut hotwheels relatif kecil. Cukup dimasukkan dalam sebuah tas sehingga praktis dari sisi penyimpanan dan praktis dibawa dan disetting dimanapun. Begitu pula dalam merangkainya praktis tidak memerlukan baterai, hanya sumber listrik AC.

Mekanisme penggunaan dari sensor ini juga sangat praktis. Siswa hanya meletakkan hotwheels pada penggerak lalu mobil meluncur pada jalan hotwheels dan melewati sensor yang berada di dekat dinding. Maka sensor kecepatan akan merekam kecepatan hotwheels yang melaluinya.

Media pembelajaran dan perangkat penunjang pembelajaran telah divalidasi diimplementasikan dalam pembelajaran Impuls dan Momentum di kelas X mipa 4. SMA Negeri 1 Kebomas. Penelitian dilakukan dalam 3 kali pertemuan.

Kegiatan pertemuan pertama selama 135 menit (3 jam pelajaran) penulis memberikan informasi tujuan pembelajaran, menampilkan video

tumbukan, mempresentasikan PPT impuls dan momentum memberikan Lembar Diskusi Siswa terkait impuls dan momentum, mendiskusikannya, merencanakan praktikum untuk pertemuan berikutnya.

Kegiatan pada pertemuan kedua sebelum praktikum peneliti memberikan pretest ketrampilan berpikir analitis selama 30 menit. Kegiatan kedua mendemonstrasikan kinerja media imitasi tumbukan setelah itu membimbing praktik terbimbing tumbukan satu dimensi dan persiapan mempresentasikan.

Kegiatan pada pertemuan ketiga Masing2 kelompok mempresentasikan hasil praktik tumbukan satu dimensi dan mengambil kesimpulan. Setelah itu siswa diberi post tes yang berorientasi ketrampilan berpikir analitis. Diakhir pertemuan siswa memberikan respon terkait media imitasi tumbukan yang dikembangkan peneliti.

Kepraktisan perangkat pembelajaran meliputi keterlaksanaan pembelajaran dan hambatan yang muncul dalam penelitian. Sebagaimana pertanyaan kedua dari rumusan masalah adalah bagaimana kepraktisan media imitasi tumbukan untuk meningkatkan kemampuan berpikir analitis materi impuls dan momentum?

1. Keterlaksanaan RPP

Keterlaksanaan RPP atau rencana pelaksanaan pembelajaran pertama berdasarkan pada pengelolaan kegiatan proses belajar mengajar. Hal ini bertujuan untuk mengetahui sebesar apa keberhasilan guru dalam menerapkan pembelajaran yang telah direncanakan. Keterlaksanaan RPP ini dapat diketahui dari dua orang pengamat dengan rentang skor 1 sampai 4 dalam 3 kali pertemuan.

Pengamatan proses pembelajaran meliputi 1)kegiatan pendahuluan, kegiatan inti dan penutup, pengelolaan waktu dan suasana kelas. 2) Keterlaksanaan setiap fase pembelajaran yang menggunakan model inkuiri terbimbing. Untuk hasil pengamatan keterlaksanaan RPP pada pertemuan pertama, kedua dan ketiga berjalan sangat baik. Hanya saja pada pertemuan kedua dibutuhkan tenaga bantuan untuk membantu guru membimbing siswa dalam praktikum karena jumlah siswa yang terdiri dari 6 kelompok dalam satu kelas dengan dua macam praktikum pada materi tumbukan. Namun demikian keterlaksanaan RPP berkategori baik karna berjalan seperti yang direncanakan.

Berdasarkan analisis data dari pengamatan keterlaksanaan RPP dapat disimpulkan dari aspek yang dinilai meliputi kegiatan belajar mengajar secara keseluruhan untuk tiga kali pertemuan kategori baik dan keterlaksanaan setiap fase pembelajaran yang menggunakan model inkuiri terbimbing dalam 3 kali pertemuan kategori baik.

Pada tahap pendahuluan sebagaimana

keseharian guru mengkondisikan siswa untuk berdoa. Kemudian guru membuka pembelajaran dengan memberikan apersepsi dan mengkaitkan materi dengan aktivitas yang praktikum yang akan dilakukan. Termasuk di dalamnya mengenalkan model inkuiri terbimbing. Dengan mendemonstrasikan cara kerja media imitasi tumbukan berbasis microcontroler guru menjelaskan spesifikasi media dan kinerjanya.

Pada tahap kegiatan inti guru membimbing siswa dalam melakukan praktikum bergantian. Guru mengarahkan tujuan yang ingin dicapai sehingga siswa memahami keterkaitan data yang diperoleh dengan tujuan. Keseluruhan kegiatan meliputi merumuskan masalah, membuat hipotesis, melakukan praktik, mengumpulkan data, menganalisis data serta membuat kesimpulan sehingga dapat melatih ketrampilan berpikir analisis siswa.

Pada kegiatan penutup guru membimbing siswa untuk menganalisis dan mengambil kesimpulan dari praktik yang telah dilakukan. Refleksi juga dilakukan untuk mengajak siswa berpikir lebih mendalam tentang materi momentum dan impuls. Hal ini sejalan dalam pernyataan Bruner (dalam Arends, 2007) yang menyatakan bahwa belajar adalah proses aktif dari pembelajar membangun konsep baru berdasarkan pengetahuan yang terbaru atau lama. Pengelolaan waktu merupakan optimalisasi untuk mencapai tujuan, meskipun pada saat praktikum siswa butuh waktu yang lebih dari yang direncanakan karena belum terbiasa. Secara keseluruhan keterlaksanaan RPP pada ujicoba pertama mencapai 100 % dengan katagori keterlaksanaan secara keseluruhan RPP sangat baik.

2. Aktivitas Siswa Dalam KBM

Pengamatan aktivitas siswa dilakukan oleh dua orang guru pengamat dengan lembar pengamatan. Inkuiri terbimbing dimulai pada pertemuan kedua. Pada tahap pendahuluan setelah berdoa guru memberikan motivasi dengan mendemonstrasikan media imitasi tumbukan berbasis Microcontroler. Setting media imitasi ini menjadi daya tarik bagi siswa untuk mencoba karena dilengkapi dengan speed cheeker. Pada tahapan pendahuluan dan awal praktikum terkesan guru banyak memberikan arahan termasuk jalannya inkuiri terbimbing. hal ini mengidentifikasi guru telah melaksanakan *scaffolding* dengan baik pada pendahuluan diharapkan siswa dapat lebih mudah dalam merumuskan hipotesis dan merumuskan masalah. Hal ini sejalan dengan apa yang dinyatakan oleh Nur (2011) dalam Ichsan (2017) yang menyatakan bimbingan guru terhadap siswa dalam kegiatan belajar mengajar dimana guru sebagai fasilitator akan membuat siswa mudah menguasai materi dan mengembangkannya secara mandiri.

Dalam lembar kerja praktikum media imitasi tumbukan berbasis microcontroler terdapat sembilan pertanyaan yang memotivasi siswa untuk berpikir analisis dalam membahas tumbukan. Hal ini senada dalam ungkapan Kuhlthau(2007) dalam Ichsan (2017) yang mengungkapkan bahwa pembelajaran inkuiri terbimbing secara umum menekankan pada pertanyaan dan ide-ide agar siswa termotivasi untuk memperdalam dan mengembangkan yang telah dipelajari, mengungkapkan pertanyaan menjadi bagian terpenting yang ingin dimunculkan dalam berpikir analisis. Pertanyaan yang dimaksud bersifat penalaran dan hubungan.

Membuat analisis data dan kemudian menarik simpulan merupakan gambaran aktivitas siswa dari berpikir analisis dari pembelajaran inkuiri terbimbing. Secara keseluruhan aktivitas yang telah dilakukan siswa dalam proses pembelajaran telah melakukan proses kegiatan belajar dengan model inkuiri terbimbing. Hal ini dapat dilihat dalam keterlaksanaan RPP dalam katagori sangat baik.

3. Kendala Dalam KBM

Hambatan atau kendala selama pembelajaran berlangsung terjadi disebabkan pengalaman siswa dalam praktikum sangat minim. Kegiatan belajar mengajar yang telah mereka lalui jarang menggunakan metode praktikum sehingga siswa tidak terbiasa dengan merumuskan masalah, data dan analisis data. Hal ini menjadi salah satu penyebab rancangan waktu dalam RPP lebih banyak dari yang direncanakan. Meskipun demikian mereka senang dengan metode praktikum. Siswa senang mengamati dan mencoba media imitasi tumbukan dan mencoba mengembangkan model tumbukan seperti yang mereka pikirkan. Kendala-kendala ini dapat diatasi dengan berpartner dengan guru lain saat praktik

Siswa sulit merangkai kata dalam mengambil kesimpulan sehingga guru harus mengarahkan kembali pada tujuan praktikum dan mengarahkan pada data yang sudah diambil saat praktikum.

4. SIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis data penelitian pada bab IV serta pembahasan pada bab V dapat disimpulkan bahwa pengembangan media imitasi tumbukan dalam pembelajaran inkuiri terbimbing untuk meningkatkan ketrampilan berpikir analitis praktis digunakan.

5. SARAN

Beberapa saran berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Media imitasi tumbukan bisa digunakan untuk penelitian serupa dengan pokok bahasan lain yang masih ada kaitannya dengan kecepatan pada benda misalnya gerak lurus, gerak

parabola, dinamika rotasi atau pokok bahasan lain yang masih ada dalam lingkup mekanika.

2. Dalam menggunakan media imitasi tumbukan ini dapat memotivasi siswa untuk menggunakan pada berbagai macam lintasan. Guru hendaknya mengingatkan dan memberikan waktu di luar jam praktikum untuk mencoba dengan lintasan lain.
3. Untuk kelas yang siswa nya tidak pernah praktikum disarankan adanya partner guru untuk membantu jalannya praktikum.

6. DAFTAR PUSTAKA

- Admoko.S & Supriono(2016) Workshop Peningkatan kemampuan mncang kegiatan Laboratorium berorientasi pada pendekatan saintifik bagi guru fisika Sidoarjo. *Jurnal penelitian Fisika dan Aplikasinya (JPFA)*.vol.06, No1 .(34-42
- Ahmadi, K. d. (2010). *Proses pembelajaran Aktif dan Kreatif*. Jakarta: Prestasi pustaka.
- Amer, A. (2005). *Analytical Thinking*. Center. Cairo: Center of Advancement of Postgraduate Studies.
- Anggraeni, Rudi Kustijono (2013) Pengembangan Media Animasi Fisika Pada materi Cahaya Dengan Aplikasi Flash Berbasis Android. *Jurnal Pendidikan fisika dan Alikasinya (JPFA)*. vol 3 No1,
- Biggs, J. & Collis, K. F. (1982). *Evaluating the quality of learning; The SOLO taxonomy*. New York: Academic Press.
- Biggs, J. (1999). *Teaching for quality at University. Second Edition*. Buckingham: SRHE/OU Press.
- Borich, G.(1994). *Observation Skill for effective Teaching*. New York: Mac Millan Publishing Company.
- Depdikbud. 2013. *Permendikbud RI Nomor 81a tentang Implementasi Kurikulum*. Jakarta: Depdikbud.
- Dimiyati. (1999). *Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: Rineka cipta.
- Eggen,P. & Don Kouchak(2012). *Strategi dan Model Pembelajaran*. Jakarta: Indeks
- Ichsan, M, Imam Supardi Z.A, Rudiana A. Pengembangan Perangkat Pembelajaran Model Inkuiri terbimbing untuk meningkatkan Keterampilan berpikir kritis siswa SMP. Tesis PPS UNESA Surabaya. Tidak diterbitkan.
- Kuhlthau Carol C, Maniotes Leslie K., Caspari Ann K.(2007) *Guided Inquiri: Learning in the 21st Century*. USA: Center for international scholarship in school Libraries (CISSL)
- Khumaidi A. & Imam sucahyo (2018). Pengembangan Mobile Pocket Book Fisika Sebagai Media Pembelajaran berbasis

- Android Pada Materi Impuls dan Momentum. *Jurnal inovasi pendidikan fisika Unesa Vol 07 No 02 .154-158.*
- Koyimah, Wahono Widodo, Nadi Suprpto, Binar Kurnia Prahani. (2020). Effectiveness of Interactive Microcontroller based Speed sensors to improve Studts” analitic Thinking Skills. *International Journal of Online and biomedical Engineering (iJOE) . vol 16 No.9.*
- Listiarsih, S.(2016). Efektifitas Media Video Penggunaan Spill Kit Terhadap Kemampuan petugas RS PKU di yogyakarta. *Jurnal Asosiasi Dosen Muhammadiyah Magister Administrasi Rumah Sakit*Vol.2 No. 2.
- Pribowo, Fitroh, Setyo Putro (2018) Pengembangan Instrumen Validasi Media Berbasis Lingkungan Sekitar. *Jurnal Pendidikan dan Ilmu Pengetahuan Vol.18 No.1 Tahun 2018* Universitas Muhammadiyah Surabaya fitrohsetyo@fkip.um-surabaya.ac.id
- Program Pascasarjana Universitas Negeri Surabaya. 2015. *Pedoman Penulisan Tesis dan Disertasi*. Surabaya.
- Rusman, dkk. 2012. *Pembelajaran Berbasis Teknologi Informasi dan Komunikasi: Mengembangkan Profesionalisme Guru*. Bandung: PT Raja Grafindo Persada.
- Sadiman, A. Dkk. 2014. *Media Pendidikan: Pengertian Pengembangan dan Pemanfaatannya*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Setyaningsih, E. (2017). Penggunaan Sensor Photodiode sebagai Sistem Deteksi Api pada Wahana Terbang Vertical Take-Off Landing (VTOL). *Jurnal Teknik Elektro, 2.*
- Sihkabuden (1994). *Klasifikasi dan Karakteristik Media Instruksional sederhana*. Malang: FIP IKIP Malang.
- Syahwil, M. (2013). *Panduan Mudah Simulasi dan Praktik Microcontroler*. Yogyakarta: ANDI.
- Sudjana, N. (2005). *Penilaian Hasil Proses Belajar mengajar*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Sugiyono. 2016. *Metode Penelitian & Pengembangan: Research and Development*. Bandung: Alfabeta.
- Thiagarajan, Semmel D. & Semmel M. 1974. *Instructional Develovment for Training Teachers of Exceptional Children*. Minnesota: Grant.