

Makalah Pendamping	Bangsa Peran Pendidik Fisika dalam Mempersiapkan Society 5.0	ISSN : 2527-6670
-------------------------------	---	-------------------------

Profil Kemampuan Analisis Siswa dalam Menggunakan Media Pembelajaran Gerak Melingkar Berbasis Mikrokontroler ESP32 Dengan Tampilan *Android*

Riskiyah Damayanti¹, Tantri Mayasari², Erawan Kurniadi³

¹²³Program Studi Pendidikan Fisika, Universitas PGRI Madiun

e-mail : ¹ariesrizqiyah@gmail.com, ²butantri@yahoo.co.id,

³erawan.kurniadi@yahoo.co.id

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui profil kemampuan analisis dalam menggunakan media pembelajaran gerak melingkar berbasis mikrokontroler ESP32 dengan tampilan android. Penelitian ini dilakukan pada kelas X SMK Kota Madiun dengan jumlah 11 siswa. Penelitian ini menggunakan metode penelitian Research and Development dengan model ADDIE dengan tahap analisis (analysis), desain (design), pengembangan (development), implementasi (implementation) dan evaluasi (evaluation). Teknik pengumpulan data menggunakan angket respon siswa dan tes soal kemampuan analisis. Hasil menunjukkan bahwa siswa memeberikan respon yang sangat baik dengan rata-rata 88,55 dan media pembelajaran memberikan pengaruh terhadap kemampuan analisis dibuktikan dengan hasil N-gain sebesar 0,71 dengan kategori tinggi dengan masing-masing indikator kemampuan analisis memperoleh N-gain sebesar: a) membedakan sebesar 0,78, b) mengorganisasi sebesar 0,78 dengan kategori tinggi dan c) mengatribusi sebesar 0,61 dengan kategori sedang dengan N-gain minimum sebesar 0,42 dengan kategori sedang dan N-gain maksimum sebesar 0,94 dengan kategori tinggi.

Kata Kunci: *Profil Kemampuan Analisis, Media Pembelajaran Gerak Melingkar, Mikrokontroler ESP32, Android*

Pendahuluan

Dewasa ini, kegiatan pembelajaran tidak lepas dari dunia digital dan teknologi. Guru dituntut mampu mengikuti perkembangan digital dan teknologi dalam kegiatan belajar mengajarnya. Salah satu teknologi yang dekat dengan siswa adalah *android*. Banyak sekolah pada tingkat menengah atas dan kejuruan yang telah memperbolehkan penggunaan *android* untuk pembelajaran. Hasil wawancara yang dilakukan disalah satu sekolah kejuruan yang ada di Kota Madiun menyatakan bahwa penggunaan *android* pada jam sekolah masih didominasi untuk bersosial media, *game* dan sesekali digunakan untuk pembelajaran. Sehingga perlunya pengawasan dan memanfaatkan lebih dari *android* ini untuk dijadikan media pembelajaran yang dekat dengan siswa.

Media pembelajaran memiliki peran penting dalam dunia pendidikan. Media pembelajaran merupakan sesuatu yang digunakan untuk membawa informasi dengan tujuan merangsang pikiran, pemusatan perhatian dan kemauan belajar yang sengaja dan terkendali (Sitohang, 2016). Pemakaian media pembelajaran dan kegiatan belajar mengajar dapat membangkitkan keinginan baru, minat, motivasi dan rangsangan belajar serta membangkitkan pengaruh-pengaruh psikologis dalam belajar (Falahudin, 2014), sehingga tujuan akhirnya adalah mampu meningkatkan kognitif hasil belajar

Berdasarkan Taksonomi Bloom Revisi Anderson, L.W. & Krathwohl, D.R. Tahun 2001 ranah kognitif dibagi menjadi enam yaitu: (C1) mengingat, (C2) memahami, (C3) mengaplikasikan, (C4) menganalisis, (C5) mengevaluasi dan (C6) mencipta serta terdapat dua kategori level berfikir matematis yaitu: (C1-C3) kategori *Low Order Thinking* dan (C4-C6) *High Order Thinking*. Kemampuan analisis merupakan aspek kognitif hasil belajar tingkat C4 yang merupakan kemampuan tingkat dasar dari level *High Order Thinking*, sehingga kemampuan ini perlu diasah dan dikembangkan (Irawati & Mahmudah, 2018). Kegiatan menganalisis menurut Facione dalam (Rini, dkk., 2010) diantaranya yaitu: mengidentifikasi kesimpulan berupa gambar, grafik, konsep, pernyataan, pertanyaan dan dalam bentuk lainnya untuk mengungkapkan informasi, alasan serta keyakinan dalam usaha menyampaikan sebuah opini. Kemampuan analisis memiliki indikator sebagai berikut: (1) membedakan, (2) mengorganisasi dan (3) mengatribusi (Astriani, dkk., 2017).

Gerak melingkar merupakan salah satu materi pelajaran fisika yang banyak ditemukan dalam kehidupan sehari-hari, namun konsep-konsepnya seringkali sulit dibayangkan (Noviansyah, dkk., 2015). Hasil wawancara yang dilakukan di salah satu sekolah kejuruan di Kota Madiun juga menyatakan bahwa siswa memiliki kesulitan untuk memahami persamaannya yang cenderung dihafalkan, ditambah dengan metode pembelajaran yang bersifat sederhana dan pada materi ini belum terfasilitasinya sebuah media pembelajaran serta hasil tes kemampuan analisis awal pada kelas X yang dilakukan menghasilkan nilai rata-rata sejumlah 43,49 yang dikategorikan kemampuan analisisnya cukup, namun masih dibawah ketuntasan minimal pembelajaran fisika yaitu sebesar 70,00. Berdasarkan latar belakang tujuan artikel ini adalah mengetahui profil kemampuan analisis siswa dalam mengerjakan materi gerak melingkar sebelum dan setelah menggunakan media pembelajaran gerak melingkar berbasis mikrokontroler ESP32 dengan tampilan *android*.

Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan adalah metode penelitian pengembangan (*Research and Development*) dengan model desain ADDIE oleh Robert Maribe Branch pada tahun 2009 dalam (Sugiyono, 2016). Tahapan model ini yaitu: (1) *Analysis* (analisis), (2) *Design* (perancangan), (3) *Development* (Pengembangan), (4) *Implementation* (implementasi), and (5) *Evaluation* (evaluasi). Subjek penelitian adalah siswa kelas 10 jurusan kimia industri SMK Gula Rajawali Madiun dengan jumlah 11 siswa pada satu kelas. Waktu penelitian adalah Hari Sabtu tanggal 25 Mei 2019.

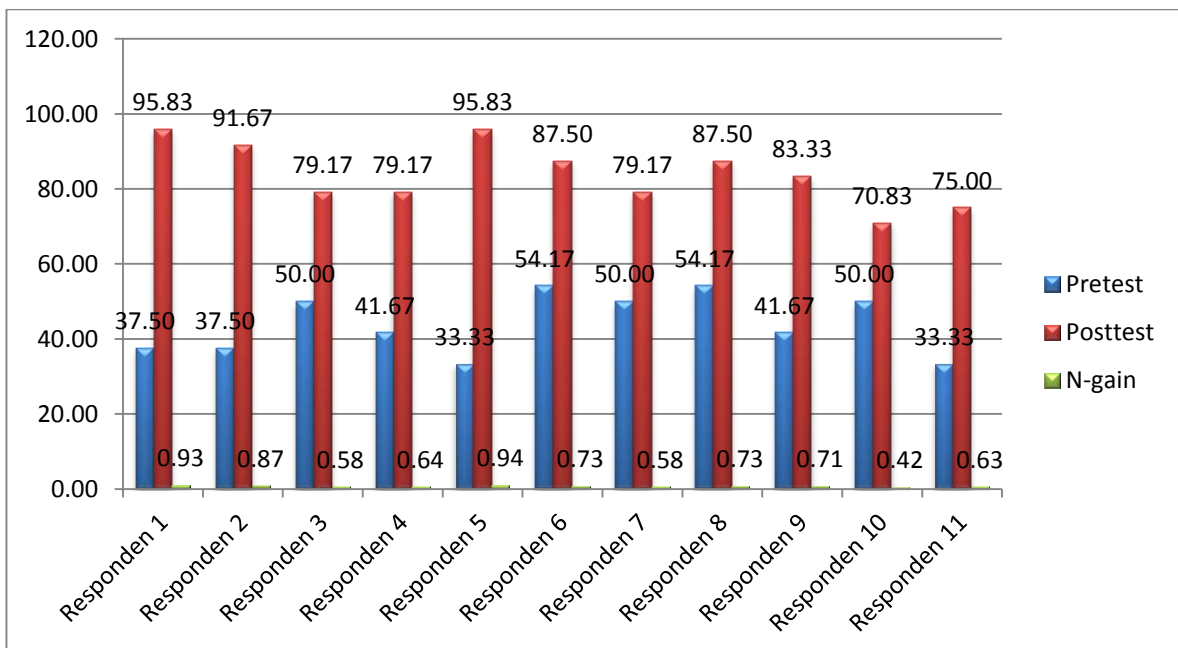
Hasil dan Pembahasan

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan Media Pembelajaran Gerak Melingkar Berbasis Mikrokontroler ESP32 dengan Tampilan *Android* dalam kegiatan pembelajaran mendapatkan respon siswa yang sangat baik dengan pengaruh media terhadap kemampuan analisis seperti tabel berikut.

Tabel 1. Rekapitulasi Hasil Pretest, Posttest dan N-gain Penggunaan Media Pembelajaran Gerak Melingkar Berbasis Mikrokontroler ESP32 dengan Tampilan Android

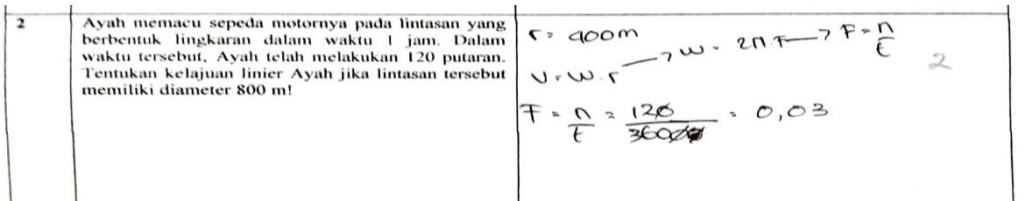
No	Nama Siswa	Pretest		Posttest		N-Gain	Kriteria N Gain
		Skor	Nilai	Skor	Nilai		
1	Responden 1	9	37.50	23	95.83	0.93	Tinggi
2	Responden 2	9	37.50	22	91.67	0.87	Tinggi
3	Responden 3	12	50.00	19	79.17	0.58	Sedang
4	Responden 4	10	41.67	19	79.17	0.64	Sedang
5	Responden 5	8	33.33	23	95.83	0.94	Tinggi
6	Responden 6	13	54.17	21	87.50	0.73	Tinggi
7	Responden 7	12	50.00	19	79.17	0.58	Sedang
8	Responden 8	13	54.17	21	87.50	0.73	Tinggi
9	Responden 9	10	41.67	20	83.33	0.71	Tinggi
10	Responden 10	12	50.00	17	70.83	0.42	Sedang
11	Responden 11	8	33.33	18	75.00	0.63	Sedang
Rata-Rata		10.5	43.94	20.1	84.09	0.71	Tinggi
Minimum		8	33.33	17.0	70.83	0.42	Sedang
Maksimum		13	54.17	23.0	95.83	0.94	Tinggi

Adapaun tabel 1 dikonversi pada sebuah grafik sebagai berikut.

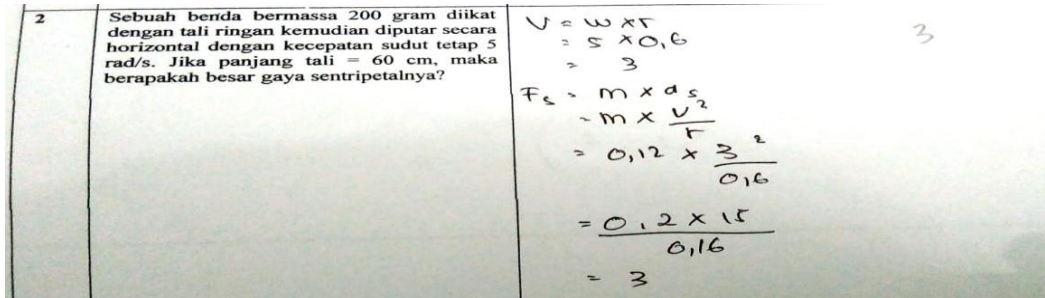
**Gambar 1** Grafik Pretest, Posttest dan N-gain Penggunaan Media Pembelajaran Gerak Melingkar Berbasis Mikrokontroler ESP32 dengan Tampilan *Android*

Pada tabel 1 menunjukkan bahwa N-gain rata-rata sebesar 0,71 yang dikategorikan pengaruh media pembelajaran tinggi. Pada tabel 1 dan Gambar 1 terlihat bahwa N-gain maksimum diperoleh responden 5 dan N-gain minimum diperoleh responden 10

Nilai N-gain minimum diperoleh responden 10 dengan hasil 0,42 dengan kategori sedang, dapat dilihat pada pengerjaan *pretest* dan *posttest*nya sebagai berikut.

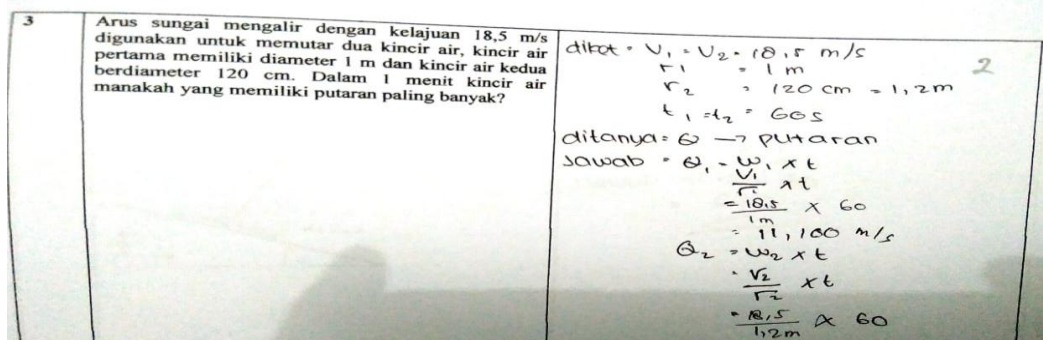


Gambar 2 Jawaban Soal *Pretest* Nomor 2 (Indikator: Mengorganisasi)



Gambar 3 Jawaban Soal *Posttest* Nomor 2 (Indikator : Mengorganisasi)

Hasil pengerjaan soal nomer 2 *pretest* Gambar 2 dan *posttest* Gambar 3 dengan indikator yang sama menunjukkan bahwa pada *pretest*, siswa telah mampu menentukan tujuan dari pertanyaan dan garis besarnya terlihat dengan siswa mampu menentukan rumus kelajuan linier $v = \omega \cdot r$ dan cara mendapatkannya yaitu $\omega = 2\pi f$ dimana $f = \frac{n}{t}$, namun dalam pengerjaannya siswa masih pada tahap awal yaitu $f = \frac{n}{t} = \frac{120}{3600} = 0,03$, seharusnya setelah mencari frekuensi, siswa dapat mencari ω dan dilanjut mencari v . Sedangkan pada *posttest* siswa selain mampu menentukan tujuan pertanyaan serta garis besarnya yaitu mencari gaya sentripetal (F_s) dan menyelesaikan jawaban dari tujuan pertanyaannya dengan persamaan matematis yang benar yaitu $F_s = m \cdot a_s = m \cdot \frac{v^2}{r}$ namun siswa kurang teliti pada satuan dari jawabannya (3 tanpa satuan) yang seharusnya hasilnya diberi satuan newton (N). Mengorganisasi artinya menata potongan informasi yang relevan sesuai kebutuhan (Irawati & Mahmudah, 2018)

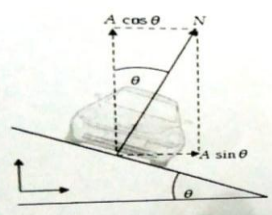


Gambar 4 Jawabn Soal *Pretest* Nomor 4 (Indikator: Membedakan)

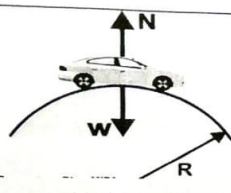
3	<p>Dua buah benda masing masing memiliki perbandingan massa sebesar Massa benda A : B adalah 3 : 1 Keduanya bergerak dengan jari-jari lintasan yang konstan, maka hitunglah perbandingan gaya sentripetal ke dua benda tersebut jika keduanya melaju dengan kelajuan masing-masing benda A = 4 m/s, benda B = 4,5 m/s!</p>	$F_a = F_b$ $m \times \frac{v^2}{r} = m \times \frac{v^2}{r}$ $3 \times \frac{4^2}{r} = 1 \times \frac{(4,5)^2}{r}$ $3 \times 16 = 1 \times 20,25$ $48 = 20,25$
---	--	---

Gambar 5 Jawaban Soal Posttest Nomor 3 (Indikator: Membedakan)

Hasil pengerjaan *pretest* pada Gambar 4 dan *posttest* pada gambar 5 dengan indikator yang sama yaitu membedakan, pada *pretest* siswa tersebut telah mampu menentukan deskripsi dua objek yang dibandingkan yaitu mencari putaran dengan diameter 1 m (θ_1) dan diameter 120 cm (θ_2) serta telah mampu menentukan tujuan dengan persamaan mana yang digunakan yaitu ($\theta = \omega \times t$), namun pengerjaan dan persamaannya kurang dan salah seperti $\theta_1 = \omega_1 \times t = \frac{v_1}{r_1} \times t = \frac{18,5}{1} \times 60 = 11,100 \text{ m/s}$, sedangkan pada *posttest* selain telah mampu menentukan objek yang perlu dibedakan, siswa juga mampu mengerjakan persamaan dengan benar dan perhitungan yang benar yaitu $F_a : F_b = m_a (v_a)^2 : m_b (v_b)^2 = 3 \times 16 : 1 \times 20,25 = 48 : 20,25$, satuan diperlu dicantumkan karena yang ditanyakan adalah perbandingan. Tujuan menganalisis pada tingkat memilah-milah informasi yang penting, sejenis dan relevan merupakan indikator membedakan (Dyah, dkk., 2017)

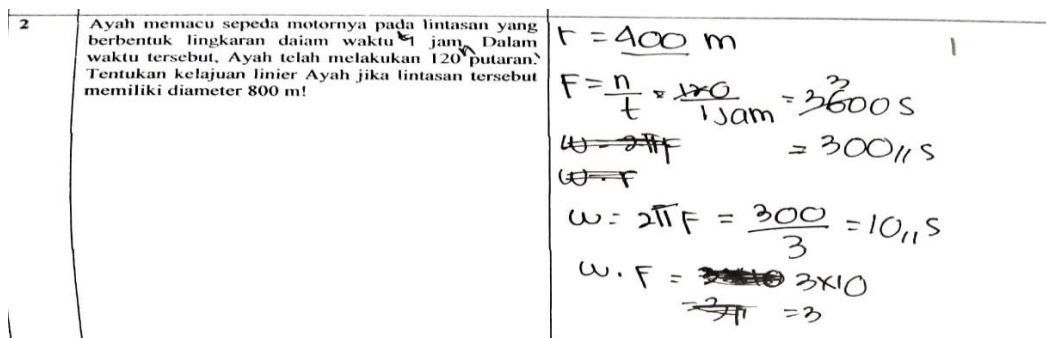
5	<p>Seorang pembalap mobil akan melewati tikungan jalan yang berjari-jari 40 m dengan sudut kemiringan 45°. Jika gaya gravitasi 10 ms^{-2}, maka tentukan kelajuan linier maksimum pembalap agar tidak tergelincir dari lintasan?</p> 	<p>diket : $r = 40 \text{ m}$ sudut = 45° gravitasi = 10 ms^{-2}</p> <p>ditanya = $v = \omega \cdot r$ Jawab = $45 = 10 \text{ ms}^{-2} \cdot 40$ = <u>670</u></p>
---	---	--

Gambar 6 Jawaban Soal Pretest Nomor 5 (Indikator: Mengatritbusi)

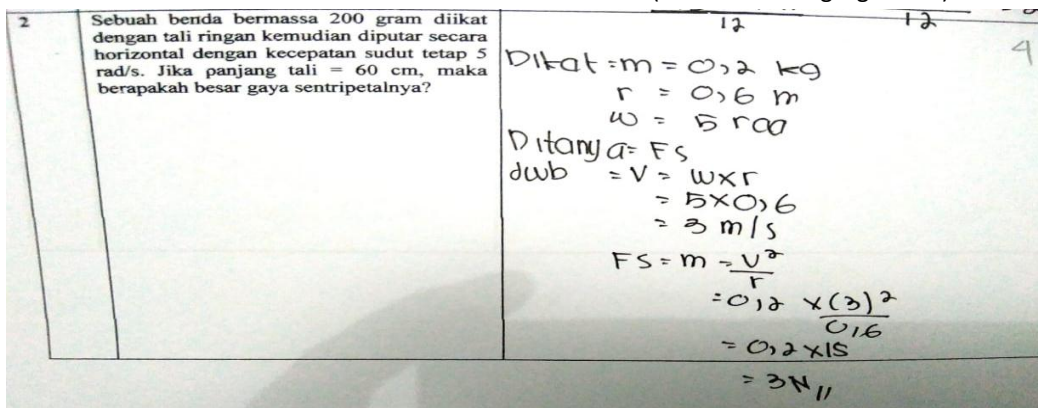
5	<p>Sebuah mobil bermassa 800 kg melintasi suatu jembatan yang melengkung. Jari-jari kelengkungan jembatan 16 m dengan pusat berada di bawah jembatan. Tentukan besar gaya yang diberikan mobil pada jembatan saat mobil berada di puncak jembatan jika kelajuannya 30 km/jam! (N)</p> 	$F_s = mv^2/r$ $W - N = mv^2/r$ $-N = mv^2/r - W$ $-N = \frac{800(10)^2}{16} - 800 \times 10$ $-N = 5000 - 8000$ $-N = -3000$ $N = 3000 \text{ N}$
---	---	--

Gambar 7 Jawaban Soal Posttest Nomor 5 (Indikator: Mengatritbusi)

Gambar 6 menunjukkan jawaban *pretest* dan Gambar 7 menunjukkan jawaban *posttest* dengan indikator yang sama yaitu mengaitribusi. Gambar 6 menyatakan bahwa siswa belum mampu menghubungkan konsep gerak melingkar dengan hukum newton ($v = \omega \cdot r$) dan belum dapat menentukan garis besar pertanyaan sehingga jawabannya salah yang seharusnya persamaannya adalah $\frac{mv^2}{r \sin \theta} = \frac{m \cdot g}{\cos \theta}$ sehingga $v^2 = \frac{g r \sin \theta}{\cos \theta}$, menurut Saptono dalam (Dyah, dkk., 2017) hubungan antara data dan teori yang dibuat belum mampu memberikan gambaran keterkaitan konsep yang sedang dipelajari. Sedangkan Gambar 7 *posttest* siswa telah mampu menentukan tujuan dan garis besar dari pertanyaan sehingga siswa mampu menghubungkan konsep gerak melingkar dengan hukum newton yang merupakan dua konsep yang berbeda ($F_s = \frac{mv^2}{r}$), serta hasil akhir perhitungan benar $\Sigma F_s = mv^2/r$ $w - N = mv^2/r$ $mg - N = mv^2/r$ $N = mg - (mv^2/r) = (800 \text{ kg})(10 \text{ m/s}^2) - \{(800 \text{ kg})(10 \text{ m/s})^2/(16 \text{ m})\} = 8.000 \text{ N} - 5000 = 3000 \text{ Newton}$ Nilai N-gain maksimum diperoleh responden 5 dengan hasil 0,94 dengan kategori tinggi, dapat dilihat pada pengerjaan *pretest* dan *posttest*nya sebagai berikut.

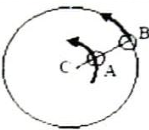


Gambar 8 Jawaban Soal *Pretest* Nomor 2 (Indikator: Mengorganisasi)

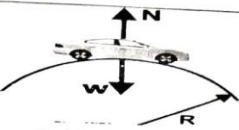


Gambar 9 Jawaban Soal *Posttest* Nomor 2 (Indikator: Mengorganisasi)

Gambar 8 *pretest* dan Gambar 9 *posttest* dengan indikator yang sama yaitu mengorganisasi. Gambar 8 menyatakan bahwa siswa tersebut belum bisa menemukan tujuan akhir dari pernyataan, sehingga hasil pengerjaan belum selesai dan salah menjawabnya ($w \cdot f = 3 \times 10 = 3$). Sedangkan hasil *posttest* menunjukkan siswa telah mampu menentukan tujuan pertanyaan, garis besarnya yaitu mencari F_s dan menyelesaikan jawaban dari tujuan pertanyaannya dengan matematis dan persamaan dengan jawabannya benar yaitu $v = \omega r = 5 \text{ rad/s} \times 0,6 \text{ m} = 3 \text{ m/s}$, sehingga $F_s = m a = m \frac{v^2}{r} = 0,2 \frac{3^2}{0,6} = 0,2 \times 15 = 3 \text{ N}$. Mengorganisasi artinya menata potongan informasi yang relevan sesuai kebutuhan (Irawati & Mahmudah, 2018)

4	<p>Benda A dan B bermassa sama 1 kg, diikatkan pada tali secara berurutan seperti gambar, lalu diputar sehingga melakukan gerak melingkar beraturan secara horisontal dengan kecepatan di ujung luar tali 5 m/s. Bila OA = 1 m dan AB = 2 m, maka hitunglah perbandingan tegangan tali yang terjadi pada tali AB dengan OA!</p>	 <p>Diketahui = $m_a = m_b = 1 \text{ kg}$ $\omega_a = \omega_b$ $r_{OA} = 1 \text{ m}, r_{AB} = 2 \text{ m}$</p>
---	---	--

Gambar 10 Jawaban Soal Pretest Nomor 4 (Indikator: Membedakan)

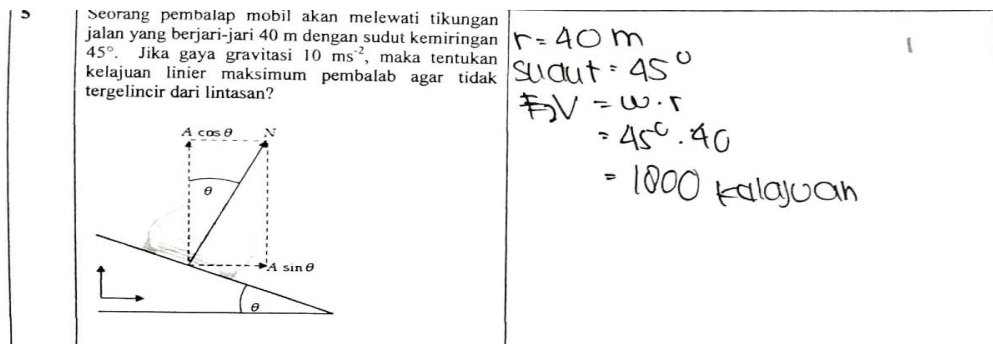
5	<p>Sebuah mobil bermassa 800 kg melintasi suatu jembatan yang melengkung. Jari-jari kelengkungan jembatan 16 m dengan pusat berada di bawah jembatan. Tentukan besar gaya yang diberikan mobil pada jembatan saat mobil berada di puncak jembatan jika kelajuannya 30 km/jam! (N)</p>	 <p>$F_s = m \frac{v^2}{r}$ $w - N = m \frac{v^2}{r}$ $N = w - m \frac{v^2}{r}$ $= 800 \times 10 - 800 \frac{(36)^2}{16}$ $= 8000 - 64 \cdot 800$ $= -56.800 \text{ Newton}$</p>
---	---	--

Gambar 11 Jawaban Soal Posttest Nomor 4 (Indikator: Membedakan)

Pada Gambar 10 menunjukkan hasil *pretest* dan Gambar 11 menunjukkan hasil *posttest* dengan indikator yang sama yaitu membedakan. Gambar 10 menunjukkan bahwa siswa telah mampu mengidentifikasi besaran yang diketahui dibuktikan dengan mengidentifikasi besarnya dengan benar yaitu m_a dan m_b jari-jarinya juga namun belum mengetahui garis besar dan tujuan yang perlu dibedakan yaitu mencari perbandingan tegangan tali A (T_a) dan tegangan tali B serta tidak dijawab, sedangkan hasil *posttest* siswa telah mampu menentukan objek yang perlu dibedakan dengan persamaan yang benar dan perhitungan yang benar $v_a = v_b$ $\omega_a r_a = \omega_b r_b$ $0,3 = 0,2 \rightarrow 3 \rightarrow 2$, satuan diperlu dicantumkan karena yang ditanyakan adalah perbandingan. Tujuan menganalisis pada tingkat memilah-milah informasi yang penting, sejenis dan relevan merupakan indikator membedakan (Dyah, dkk., 2017)

4	<p>Dua buah roda, roda A dan roda B masing-masing memiliki jari-jari 30 cm dan 20 cm. Jika keduanya bekerja dengan kecepatan sudut yang sama sebesar 30 rad/s. Hitunglah perbandingan kelajuan linier pada roda A dan roda B</p>	<p>Diklat = $r_a = 0,3 \text{ m}$ $r_b = 0,2 \text{ m}$ Ditanya: $v_a : v_b$ Jawab = $v_a : v_b$ $\omega_a \cdot r_a : \omega_b \cdot r_b$ $0,3 : 0,2$ $3 : 2$</p>
---	--	---

Gambar 12 Jawaban Soal Pretest Nomor 5 (Indikator: Mengaitribusi)



Gambar 13 Jawaban Soal Posttest Nomor 5 (Indikator: Mengatritbusi)

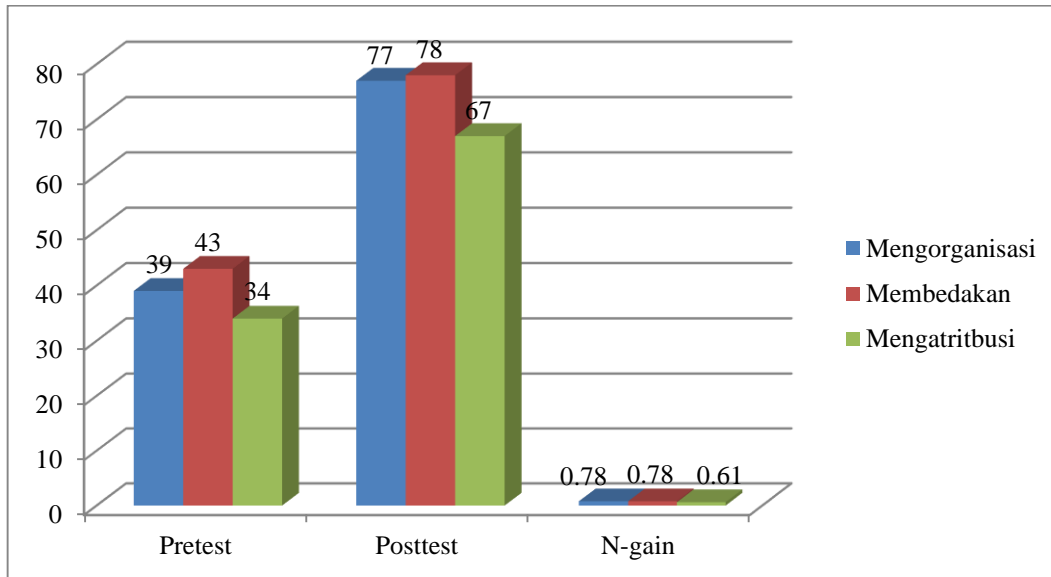
Gambar 12 *pretest* dan Gambar 13 *posttest* dengan indikator yang sama yaitu mengatritbusi. Hasil *pretest* menunjukkan bahwa siswa belum mampu menghubungkan konsep gerak melingkar dengan hukum newton dan belum dapat menentukan garis besar pertanyaan yaitu $F_s = \omega \times r$, sehingga jawabannya salah menurut Saptono dalam (Dyah, dkk., 2017 : 68) hubungan antara data dan teori yang dibuat belum mampu memberikan gambaran keterkaitan konsep yang sedang dipelajari. Sedangkan hasil *posttest* telah mampu menentukan tujuan ΣF_s dan garis besar dari pertanyaan sehingga siswa mampu menghubungkan konsep gerak melingkar dengan hukum newton yang merupakan dua konsep yang berbeda yaitu $\Sigma F_s = mv^2/r$ $w - N = mv^2/r$ $mg - N = mv^2/r$ $mg - (mv^2/r)$, namun jawaban akhirnya salah, yang seharusnya jawaban adalah $(800 \text{ kg})(10 \text{ m/s}^2) - \{(800 \text{ kg})(10 \text{ m/s}^2)/(16 \text{ m})\}$ $8.000 \text{ N} - 5000\text{N} = 3000 \text{ N}$.

Hasil analisis jawaban responden nomor 10 dan nomor 5 memperlihatkan bahwa, responden 10 mendapatkan N-gain minimum sebesar 0,42 yang dikategorikan sedang. Terlihat dari perolehan *pretest*, responden 10 bukan merupakan perolehan hasil *pretest* terendah sebesar 50,00 namun perolehan *posttest* responden 10 adalah nilai *posttest* terendah diantara responden lainnya. Pada umumnya dalam kegiatan pembelajaran faktor penghambat kegiatan pembelajaran dapat diantaranya keaktifan siswa dalam kegiatan pembelajaran lebih khusus praktikum, tidak memahami prosedural dan tujuan pembelajaran. Pada responden 5 yang merupakan responden dengan N-gain tertinggi sebesar 0,94 bahwa *pretest* menunjukkan nilai paling rendah sebesar 33,33 sedangkan hasil *posttest*nya menunjukkan nilai paling tinggi sebesar 95,83 dengan faktor pendukung meningkatnya nilai N-gain maksimum antara lain: 1) Model pembelajaran yang digunakan adalah *discovery learning* yang sintaknya terintegrasi oleh indikator kemampuan analisis. 2) di dalam aplikasi *Circular Motion App* pada media memuat soal-soal indikator kemampuan analisis yang digunakan untuk mengolah data hasil percobaan, 3) pada langkah-langkah kegiatan praktikum pada Lembar Kerja Siswa melatih kemampuan analisis siswa diantaranya: mengorganisasi dan mengumpulkan data yang diperoleh, membedakan hasil dari berbeda lintasan dan membuat grafik hasil percobaan.

N-gain masing-masing dari indikator kemampuan analisis antara lain sebagai berikut.

Tabel 2. N-gain Masing-Masing Indikator Kemampuan Analisis

No	Jenis Indikator Kemampuan Analisis	Pretest	Posttest	N-gain	Kategori
1	Mengorganisasi	39	77	0.78	Tinggi
2	Membedakan	43	78	0.78	Tinggi
3	Mengatritbusi	34	67	0.61	Sedang



Gambar 14. N-gain Masing-Masing Indikator Kemampuan Analisis

Berdasarkan hasil Tabel 2 dan Gambar 14 menunjukkan bahwa masing-masing Indikator kemampuan analisis memperoleh N-gain sebesar: a) membedakan sebesar 0,78 dengan kategori tinggi, b) mengorganisasi sebesar 0,78 dengan kategori tinggi dan c) mengatritbusi sebesar 0,61 dengan kategori sedang. Indikator mengorganisasi dan membedakan memiliki nilai N-gain lebih tinggi dibandingkan indikator mengatritbusi ini dikarekan pada proses mengatritbusi melibatkan dua konsep yang digabung menjadi satu dan nilai indikator mengatritbusi juga setingkat lebih tinggi dibandingkan kedua indikator lainnya didukung dengan penelitian (Jahrudin, 2015).

Kesimpulan

Berdasarkan hasil data yang diperoleh dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh N-gain yang tinggi sebesar 0,71 terhadap kemampuan analisis siswa dengan menggunakan media pembelajaran gerak melingkar berbasis mikrokontroler ESP32 dengan tampilan *android*. Dengan hasil N-gain masing-masing indikator adalah mengorganisasi sebesar 0,78 dengan kategori tinggi, membedakan sebesar 0,78 dengan kategori tinggi dan mengatritbusi sebesar 0,61 dengan kategori tinggi. Sehingga dikatakan media pembelajaran gerak melingkar berbasis mikrokontroler ESP32 dengan tampilan android mampu meningkatkan kemampuan analisis siswa SMK.

Daftar Pustaka

- Astriani, D., Susilo, H., Suwono, H. & Lukiati, B., 2017. Profil Ketrampilan Berpikir Analitis Mahasiswa Calon Guru IPA dalam Perkuliahan Biologi Umum. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 2(2527-7537), pp. 67-68.
- Dyah, A., Herawati, S., Hadi, S. & Betty, L., 2017. Profil Kemampuan Berfikir Analisis Mahasiswa Calon Guru IPA Dalam Perkuliahan Biologi Umum. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 2(2527-7537), p. 68
- Falahudin, I., 2014. Pemanfaatan Media dalam Pembelajaran. *Jurnal Lingkar Widya*, Issue 2355-4118, p. 104.

- Irawati, T. N. & Mahmudah, M., 2018. Pengembangan Instrumen Kemampuan Berfikir Analisis Siswa SMP dalam Menyelesaikan Soal Pemecahan Masalah Matematika. *Kadikma*, Volume 9, p. 3 & 5.
- Jahrudin, A., 2015. *Perbandingan Alat peraga Antara Rotation Timer dengan Roda-Roda Fleksibel Pada Kemampuan Analisis Siswa Kelas X Konsep Gerak melingkar Beraturan*. Jakarta: UIN Jakarta.
- Noviansyah, M. I., Mursyid, S. & Judyanto, S., 2015. Pengaruh Pembelajaran Gerak Melingkar Beraturan Berbantu Alat Peraga Portable Board Terhadap Hasil Belajar.
- Rini, S., Widha, S. & Haryono, 2010. Pembelajaran Kimia Menggunakan Siklus Belajar 5E dan Inkuiri Bebas Dimodifikasi Ditinjau Dari Kemampuan Berfikir Analisis dan Kreativitas Siswa. *Junal Inkuiri*, 1(2252-7893), p. 61.
- Sitohang, H., 2016. Perancangan Media Pembelajaran Fisika Materi Konsep Termodinamika Dalam Mesin Kalor dan Sifat-Sifat Gas Ideal Monoatomik Untuk SMA Kelas XI IPA. *Saintekom*, Volume 6, p. 29