

Pendampingan Olimpiade Sains Nasional Bidang Fisika Tingkat Kabupaten/Kota untuk Siswa SMAN Modal Bangsa Arun Lhokseumawe

Munzir Absa^{1*}, Syafrizal Idris¹, Tulus Setiawan¹, Haves Qausar²

¹ Program Studi Pendidikan Fisika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Malikussaleh (Jl.Cot Tengku Nie, Reuleut Kab. Aceh Utara).

² Program Studi Pendidikan Matematika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Malikussaleh (Jl.Cot Tengku Nie, Reuleut Kab. Aceh Utara).

*Email:munzir.absa@unimal.ac.id

Abstrak

History Artikel

Received:

Juni-2024;

Reviewed:

Juni-2024;

Accepted:

Juni-2024;

Published:

Juli-2024;

Kompetisi Olimpiade Sains Nasional (OSN) adalah salah satu kompetisi bergengsi yang diminati oleh banyak siswa di seluruh penjuru negeri. Diharapkan dengan adanya kompetisi OSN ini, siswa dapat belajar dan berlatih dengan lebih keras untuk menguasai berbagai bidang sains dan teknologi yang bermanfaat untuk kemajuan bangsa dan negara. Kompetisi OSN dilakukan secara bertingkat mulai dari tingkat kabupaten/kota, tingkat provinsi, hingga tingkat nasional, untuk memberikan kesempatan yang sama dan adil bagi seluruh peserta didik di seluruh Indonesia. Nyatanya, tidak semua sekolah memiliki sumber daya yang sama untuk dapat mempersiapkan siswa-siswa nya berkompetisi dengan siswa-siswa dari sekolah lain. Salah satu sekolah yang memiliki masalah ini adalah SMAN Modal Bangsa Arun. Oleh karena itu, penulis melaksanakan pendampingan OSN bidang Fisika, sesuai bidang keahlian penulis, untuk siswa SMA tersebut. Pembimbingan ini dilakukan melalui beberapa tahapan, diantaranya diskusi dan observasi awal, pemberian tes awal (*pretest*), pemberian materi dan pembahasan soal, serta pemberian tes akhir (*posttest*). Setelah pelaksanaan pendampingan, didapati bahwa kemampuan siswa dalam menjawab soal-soal setingkat olimpiade meningkat, dimana nilai pretest rata-rata siswa adalah 30, dan nilai posttest rata-rata siswa adalah 70. Selain itu, satu dari lima orang siswa peserta pendampingan olimpiade berhasil lolos ke OSN tingkat provinsi. Ini menunjukkan bahwa kompetensi dan penguasaan siswa setelah pendampingan telah meningkat dibanding sebelum pendampingan. Diharapkan pula bahwa prestasi yang diraih dengan lolosnya seorang siswa ke OSN Fisika tingkat provinsi dapat menjadi motivasi bagi angkatan-angkatan yang datang kemudian untuk terus meningkatkan prestasi pribadi dan prestasi sekolah.

Kata kunci: *Pendampingan, OSN, SMA, Fisika, Lhokseumawe*

PENDAHULUAN

Kemampuan anak-anak bangsa dalam menguasai ilmu pengetahuan dan teknologi adalah salah satu faktor yang berkontribusi terhadap perkembangan bangsa [1]–[3]. Melalui belajar secara formal di sekolah, anak-anak bangsa (siswa) diharapkan akan mampu mendapatkan pemahaman dasar mengenai berbagai ilmu pengetahuan dan teknologi yang bermanfaat untuk bangsa [4]–[6]. Selain itu, berbagai upaya juga dilakukan untuk membantu siswa menggali pengetahuan dan keterampilan yang lebih dalam di bidang-bidang tertentu yang mereka minati. Salah satunya adalah melalui berbagai kompetisi baik dalam bidang sains, teknologi, bahasa, seni, maupun olahraga. Dalam sejumlah penelitian telah ditunjukkan bahwa adanya kompetisi dapat meningkatkan minat belajar siswa [7] dan juga kualitas pendidikan [8].

Diantara kompetisi yang sangat bergengsi dan diminati oleh seluruh siswa di berbagai penjuru nusantara adalah Olimpiade Sains Nasional (OSN) yang diselenggarakan oleh Balai Pengembangan Talenta Indonesia (BPTI), Pusat Prestasi Nasional (Puspresnas), Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi (Kemendikbud). OSN adalah suatu ajang kompetisi di bidang Sains yang diselenggarakan untuk peserta didik mulai dari tingkat SD,

SMP, hingga SMA/Sederajat. Ajang OSN ini diselenggarakan secara bertingkat mulai dari daerah hingga nasional, untuk menjaring peserta terbaik dari seluruh provinsi. Mekanisme bertingkat tersebut merupakan salah satu cara untuk memberikan kesempatan yang sama dan adil bagi peserta didik di seluruh Indonesia untuk berprestasi dan menjadi bibit-bibit talenta potensial [9].

Pada kenyataannya, tidak semua sekolah memiliki sumber daya yang sama untuk mempersiapkan siswa-siswanya dalam menghadapi kompetisi OSN tersebut [10], [11]. Terutama pada sekolah-sekolah di tingkat SMA/ sederajat, dimana materi olimpiade yang diperlombakan sebagian besar lebih *advanced* (dengan tingkat yang lebih tinggi) dari yang diajarkan di kelas oleh guru. Beberapa sekolah masih kurang maksimal dalam mempersiapkan para siswa, dan kebanyakan bertumpu pada kemampuan masing-masing siswa untuk belajar secara mandiri melalui buku maupun melalui berbagai sumber di internet. Hal ini diantaranya karena kurangnya sumber daya pengajar untuk materi dan soal-soal OSN yang dimiliki oleh sekolah [12]–[14]. Kurang maksimalnya persiapan oleh sekolah ini penulis jumpai di salah satu sekolah di Kota Lhokseumawe, yaitu SMAN Modal Bangsa Arun. Melalui diskusi dengan Wakil Kepala Sekolah Bidang Kurikulum, Ibu Ida Yunus, S.Pd., penulis mengetahui bahwa sekolah belum memiliki pembimbing untuk OSN terutama di bidang Fisika.

Bidang Fisika adalah salah satu dari sembilan bidang sains yang diperlombakan dalam OSN untuk tingkat SMA dan sederajat, dimana delapan lainnya adalah: Matematika, Kimia, Informatika/Komputer, Biologi, Astronomi, Ekonomi, Kebumihan, dan Geografi. Fisika adalah salah satu bidang sains dasar dan merupakan ilmu yang menjelaskan tentang seluruh fenomena yang diamati di alam. Ilmu Fisika menjadi dasar dari perkembangan teknologi yang sekarang dinikmati manusia, mulai dari teknologi transportasi, industri dan manufaktur, informasi, hingga medis. Akan tetapi, karena materi yang dijelaskan dalam Fisika umumnya dijelaskan dalam bahasa matematika, Fisika bukanlah mata pelajaran yang banyak diminati oleh siswa. Selain itu, materi dari bidang Fisika yang diperlombakan dalam OSN SMA/ sederajat adalah materi pada tingkat lanjut, yaitu pada tingkat universitas. Ditambah lagi, materi Fisika yang dicakup dalam kompetisi OSN cukup luas dan banyak, bahkan salah satu yang paling banyak dibandingkan dengan bidang-bidang lainnya. Oleh karena itu, persiapan yang dilakukan oleh siswa maupun sekolah jika ingin berprestasi di bidang Fisika dalam kompetisi OSN ini harus lebih matang dan membutuhkan upaya yang lebih besar [15], [16].

Dari sejumlah penjabaran tersebut, dan untuk turut mendukung upaya dari pihak sekolah dalam meningkatkan prestasi pada kompetisi OSN di berbagai bidang, maka penulis melaksanakan pendampingan OSN tingkat kabupaten/kota di bidang Fisika, sesuai bidang keahlian dari penulis. Tujuan dari diadakannya pendampingan ini adalah untuk meningkatkan kemampuan dan daya saing dari siswa-siswa SMAN Modal Bangsa Arun yang berpartisipasi dalam OSN Fisika tingkat kabupaten/kota. Diharapkan para siswa dapat mempersiapkan diri dengan lebih baik sehingga setidaknya ada siswa yang dapat lolos ke tingkat provinsi. Diharapkan pula dengan adanya siswa yang lolos OSN Fisika ke tingkat provinsi, akan meningkatkan minat dari adik-adik kelas siswa sehingga di generasi-generasi selanjutnya akan muncul bibit-bibit anak bangsa yang berprestasi dalam bidang Fisika, dan menguasai salah satu ilmu sains yang sangat bermanfaat ini.

METODE PELAKSANAAN

Dalam mencapai tujuan yang diharapkan, yaitu meningkatnya kompetensi dari siswa dalam menyelesaikan soal-soal OSN Fisika tingkat kabupaten/kota, metode yang dilakukan adalah melalui tahapan-tahapan sebagai berikut:

1. Diskusi dengan pihak sekolah, observasi, dan perencanaan pendampingan
2. Penilaian kemampuan awal dari siswa melalui pengerjaan soal *pre-test*

3. Proses pendampingan yang mencakup pemberian materi dan pembahasan soal-soal tingkat OSN
4. Penilaian kemampuan akhir dari siswa melalui pengerjaan soal *post-test*.

Melalui tahap-tahap tersebut, perubahan kemampuan siswa dalam menjawab soal-soal OSN Fisika tingkat kabupaten/kota dapat diukur. Diharapkan setelah siswa melalui serangkaian kegiatan pelatihan, kemampuan siswa dapat meningkat.

Setelah berdiskusi dengan Wakil Kepala Sekolah Bidang Kurikulum, disusun jadwal untuk pendampingan persiapan OSN Fisika tingkat kabupaten/kota yaitu dari tanggal 16 Januari sampai 29 Februari 2024, setiap Selasa dan Kamis, pukul 08.00-10.00. Total jumlah pertemuan yang dilaksanakan adalah sebanyak 12 pertemuan (24 jam). Lima orang siswa mengikuti pendampingan ini, dengan tiga orang siswa dari kelas XI dan dua orang siswa dari kelas X. Kegiatan dilakukan di Laboratorium Fisika sekolah.

Tahapan-tahapan yang dilakukan dalam proses pendampingan diantaranya adalah pretest, pemberian materi dan pembahasan soal, kemudian posttest. Di awal pertemuan diberikan pretest kepada siswa untuk mengukur kemampuan siswa dalam soal-soal dasar. Kemudian siswa diberi materi-materi yang akan dikompetisikan dalam OSN Fisika tingkat kabupaten, serta mengerjakan contoh-contoh soal yang sebanding dengan soal OSN Fisika tingkat kabupaten. Materi yang perlu dipelajari siswa untuk OSN Fisika tingkat kabupaten adalah:

1. Matematika: mencakup kalkulus differensial dan integral sederhana, serta penjumlahan dan perkalian vektor
2. Pengukuran: mencakup besaran dan satuan, serta analisa dimensi
3. Kinematika: mencakup gerak lurus, gerak parabola, gerak melingkar, dan gerak relatif
4. Dinamika linier: mencakup Hukum Newton, gaya normal dan gaya gesek, usaha, energi dan daya, energi potensial dan gaya konservatif, hukum kekekalan energi, momentum linier dan impuls, sistem partikel dan pusat massa, serta tumbukan dan hukum kekekalan momentum
5. Dinamika rotasi: mencakup momen inersia, energi kinetik rotasi, torka dan Hukum Newton rotasi, kesetimbangan benda tegar, usaha torka, momentum sudut dan impuls sudut, hukum kekekalan momentum sudut, gerak menggelinding dengan dan tanpa slip
6. Osilasi: mencakup osilasi sistem 1 benda, dan osilasi sistem beberapa benda.

Siswa diberi penjelasan mengenai materi tersebut dari sumber yang lebih tinggi dari sumber buku tingkat SMA, yaitu buku-buku Fisika yang digunakan dalam tingkat universitas. Kemudian siswa juga diberi soal-soal untuk dibahas mengenai materi-materi diatas. Soal-soal tersebut sebagian diambil dari buku referensi dan sebagian dari soal OSN tingkat kabupaten tahun-tahun sebelumnya. Selanjutnya, dilakukan posttest untuk mengetahui pemahaman siswa dan kemampuan siswa menjawab soal sesuai materi OSN setelah pendampingan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Ujian awal (pretest) telah dilakukan, dengan soal yang diberikan berupa soal esai sebanyak 12 soal. Hasil dari pretest adalah siswa mendapatkan nilai yang sangat rendah, yaitu dua orang mendapat nilai 5 (dari 100), seorang mendapat nilai 10, seorang mendapat nilai 25, dan seorang mendapat nilai 30, sehingga didapatkan nilai rata-rata 15. Ini dikarenakan, kebanyakan siswa belum mendapatkan materi yang diperlukan untuk mengerjakan soal-soal OSN Fisika. Mulai dari materi matematika yang sangat mendasar untuk dapat menjawab soal-soal setingkat OSN, seperti kalkulus dan vektor. Termasuk juga materi fisika yang didapat oleh siswa di kelas, masih sangat kurang untuk bisa memahami dan menjawab soal-soal OSN Fisika tingkat kabupaten/kota. Selain itu, sebagian pemahaman dari siswa terhadap materi fisika juga masih terkontaminasi dengan beberapa miskonsepsi. Maka materi-materi yang belum didapatkan, materi-materi yang masih kurang dipahami dengan baik, dan materi-materi yang masih

terkontaminasi dengan miskonsepsi ini yang menjadi fokus untuk dijelaskan dan dikuatkan pada tahapan pendampingan.

Setelah pretest, kelima siswa pendampingan diberikan materi sebagaimana yang dijabarkan di atas, beserta pembahasan soal-soal. Dokumentasi tahap ini diperlihatkan pada Gambar 1 dan Gambar 2. Proses pembelajaran materi dan juga pembahasan soal berjalan lancar, dan siswa memperhatikan dengan seksama materi maupun soal yang dibahas. Secara umum, siswa berkeinginan untuk memiliki prestasi dalam kompetisi OSN ini, hanya sebagian siswa kurang maksimal dalam berlatih soal-soal. Durasi waktu yang hanya dua jam dan jadwal pelaksanaan pembimbingan yang hanya dua kali dalam seminggu dirasa masih kurang untuk membuat siswa belajar secara lebih giat dan aktif. Sebagian besar siswa hanya aktif ketika waktu pertemuan, dan tidak cukup giat untuk melanjutkan belajar setelah waktu pertemuan. Selain itu ruangan tempat dilakukannya pertemuan juga kurang mendukung, karena ruangan tersebut juga digunakan oleh siswa-siswa yang lain dari bidang olimpiade yang berbeda, sehingga dalam menyimak penjelasan maupun dalam membahas soal terkadang siswa kurang konsentrasi.



Gambar 1. Dokumentasi pemberian materi kepada siswa



Gambar 2. Dokumentasi pada saat pembahasan soal-soal

Setelah itu, dilaksanakan posttest berupa soal esai sebanyak 12 soal. Didapatkan peningkatan nilai dimana siswa mendapatkan nilai sebanyak 60, 60, 65, 80, dan 85, dengan rata-rata 70. Rangkuman hasil pretest dan posttest diperlihatkan pada Tabel 1. Ini menunjukkan bahwa kemampuan siswa dalam menjawab soal-soal OSN Fisika tingkat kabupaten/kota telah meningkat. Siswa telah berhasil memahami dan menyerap dengan baik apa yang disampaikan pada saat pemberian materi, dan juga mampu menerapkan materi yang telah disampaikan untuk

menjawab soal-soal dalam tahapan pembahasan soal. Dengan demikian, setelah dilaksanakannya pendampingan OSN Fisika tingkat SMA di SMAN Modal Bangsa Arun, telah tercapai tujuan awal dari pelaksanaan pendampingan ini yaitu meningkatnya kemampuan siswa dalam menjawab soal-soal OSN Fisika tingkat kabupaten/kota.

Tabel 1. Rangkuman hasil pretest dan posttest

Siswa ke-	Hasil Pretest	Hasil Posttest
1	30	85
2	10	80
3	25	65
4	5	60
5	5	60
Rata-rata	15	70

Selain itu, salah satu siswa yang mengikuti pendampingan ini berhasil lolos ke OSN tingkat provinsi sebagaimana yang juga menjadi target lain dari dilaksanakannya pendampingan ini. Siswa tersebut juga merupakan satu-satunya siswa yang lolos ke tingkat provinsi dari Kota Lhokseumawe. Buktinya diperlihatkan pada Gambar 3. Ini menunjukkan bahwa sekolah-sekolah lain di kota Lhokseumawe juga masih belum maksimal dalam mempersiapkan siswa-siswa nya untuk menghadapi OSN tingkat kabupaten/kota, terutama di bidang Fisika. Diharapkan dengan adanya siswa dari SMAN Modal Bangsa Arun yang lolos ke tingkat provinsi, dapat menjadi motivasi bagi siswa-siswa angkatan selanjutnya untuk terus menekuni olimpiade bidang Fisika dan meningkatkan prestasi sekolah maupun prestasi pribadi siswa. Dengan demikian, akan tercipta lingkungan yang kompetitif dalam sekolah, yang diharapkan akan menjadi pemacu untuk meningkatkan minat belajar siswa dan juga untuk meningkatkan kualitas pendidikan di sekolah.

**LAMPIRAN FINALIS OLIMPIADE SAINS NASIONAL
TINGKAT PROVINSI ACEH
JENJANG SMA/MA/Sederajat TAHUN 2024**

Nomor : 0498/J7.1/PN.01/2024

Tanggal: 15 April 2024

No	Peringkat Kab/Kota	Nama Peserta	JK	Kelas	Nama_Sekolah	Kab/Kota	Provinsi	Bidang
678	1	TEUKU FARHAN AULIA	L	11	SMAN MODAL BANGSA ARUN	Kota Lhokseumawe	Prov. Aceh	Matematika
679	1	AKBAR ATHA RAFIF	L	11	SMAN MODAL BANGSA ARUN	Kota Lhokseumawe	Prov. Aceh	Fisika
680	1	JALALUDDIN	L	11	SMAN 5 LHOKEUMAWE	Kota Lhokseumawe	Prov. Aceh	Kimia

Gambar 3. Pengumuman finalis OSN tingkat provinsi Aceh Tahun 2024

Dengan demikian, kedua tujuan awal yang diharapkan dengan terlaksananya pembimbingan ini telah tercapai. Masih terdapat sejumlah kekurangan dalam pelaksanaan pembimbingan ini, diantaranya seperti yang dituliskan di atas, yaitu kurang maksimalnya waktu dan jadwal pelaksanaan, dan juga kurang optimalnya fasilitas dan ruangan yang digunakan. Kekurangan-kekurangan ini dapat menjadi masukan untuk pelaksanaan program-program pembimbingan lain kedepannya.

KESIMPULAN

Kemampuan siswa SMAN Modal Bangsa Arun yang mengikuti pendampingan OSN Fisika tingkat kabupaten dalam menjawab soal-soal tingkat olimpiade telah meningkat, yang diperlihatkan dengan meningkatnya nilai posttest dari nilai pretest. Selain itu, target awal dari diadakannya pendampingan ini telah tercapai, yaitu adanya satu orang siswa yang lolos ke OSN tingkat provinsi. Diharapkan dengan adanya siswa yang lolos ke tingkat provinsi tersebut, dapat menjadi penyemangat bagi adik-adik angkatannya untuk semakin meningkatkan prestasi mereka baik di bidang Fisika maupun di bidang lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] N. A. Sinaga, R. Mahmuzah, N. Elisyah, dan I. Fatwa, "Pelatihan Aplikasi Pembelajaran Berbasis IT sebagai Media Belajar pada Guru SMA Negeri 1 Dewantara," *Estungkara J. Pengabd. Pendidik. Sej.*, vol. 3, no. 1, hal. 46–53, 2024.
- [2] R. Dewi, R. Sari, dan L. Hakim, "Penerapan Teknologi (Prototipe) Pengolahan Air Payau Menggunakan Multi Filter Berbahan Alami Bagi Masyarakat Nelayan Desa Pusong Baru Kecamatan Banda Sakti Kota Lhokseumawe," *J. Vokasi-Politeknik Negeri Lhokseumawe*, vol. 2, no. 2, 2018.
- [3] E. Zulfiar, Z. Zulkarnaini, N. Mawaddah, S. Safaruddin, H. Sa'diyah, dan B. Busra, "Pelatihan Perhitungan Harga Pokok Produksi Pada Umkm Dj and Cake Cookies Lhokseumawe," *J. Vokasi*, vol. 7, no. 2, hal. 140–148, 2023.
- [4] S. Salahuddin, W. Mellyssa, R. Rusli, B. Bakhtiar, dan Y. Yusman, "PELATIHAN PENGGUNAAN SOFTWARE DIP TRACE PCB UNTUK SISWA SMK 1 LHOKSEUMAWE PADA SISWA PESERTA LKS," *J. Vokasi*, vol. 7, no. 3, hal. 217–225, 2023.
- [5] M. Musbar, K. Miswar, A. Muhyi, R. Riyadhshyah, dan S. Bahri, "PELATIHAN PENGGUNAAN APLIKASI SOFTWARE PTC MATHCAD PRIME UNTUK LULUSAN JURUSAN TEKNIK SIPIL POLITEKNIK NEGERI LHOKSEUMAWE," *J. Vokasi*, vol. 6, no. 3, hal. 201–205, 2022.
- [6] H. Hasyimi, M. Nasir, H. Hasrin, dan N. Naziruddin, "Pelatihan Soft Skill Untuk Alumni Politeknik Negeri Lhokseumawe Dalam Mencari Peluang Kerja Baik Tingkat Nasional Maupun Mancanegara," *J. Vokasi*, vol. 5, no. 1, hal. 39–44, 2021.
- [7] H. Wafa, F. Jannah, S. Andayani, I. Tjahyadi, dan A. Sutrisno, "Pemanfaatan Metode Kompetisi dalam Meningkatkan Minat Belajar Bahasa Inggris Siswa Pendidikan Anak Usia Dini," *Community Dev. J. J. Pengabd. Masy.*, vol. 4, no. 2, hal. 4430–4434, 2023.
- [8] B. D. Saputra, "Manajemen Budaya Berprestasi dan Kompetisi Dalam Meningkatkan Kualitas Pendidikan," *Pros. Semin. Nas. Peningkatan Kualitas Pendidik. Tinggi, Dasar, dan Menengah*, vol. 1, no. 1, 2018.
- [9] BPTI Puspresnas Kemendikbudristek, "Pedoman Olimpiade Sains Nasional (OSN) SMA / MA / Sederajat." 2024.
- [10] S. Idris, N. Sabrina, M. Mellyzar, dan F. W. Ginting, "Pendampingan Persiapan Olimpiade Sains Nasional Bidang Kebumian Di Sman 1 Muara Batu," *J. Vokasi*, vol. 7, no. 2, hal. 134, 2023, doi: 10.30811/vokasi.v7i2.3981.
- [11] S. Susilawati, A. Doyan, M. Taufik, dan M. Zuhdi, "Pengayaan Materi Olimpiade Fisika dan Pelatihan Penyelesaian Soal-Soal Olimpiade Fisika Bagi Guru dan Siswa di SMP Islam Terpadu Putra Mataram," *J. Pengabd. Magister Pendidik. IPA*, vol. 2, no. 2, hal. 34–36, 2019.
- [12] M. Mellyzar, H. Herizal, F. W. Ginting, dan S. Syafrizal, "Penguatan Materi Kompetisi Sains Nasional (Ksn) Bagi Guru Sma Di Aceh Utara," *J. Penelit. dan Pengabd. Kpd. Masy. UNSIQ*, vol. 8, no. 2, hal. 184–188, 2021, doi: 10.32699/ppkm.v8i2.1568.
- [13] D. F. Putri *et al.*, "Pelatihan Olimpiade Sains Nasional (OSN) Bidang Matematika untuk Siswa-Siswi SMA/MA di Kota Samarinda," *J. Res. Appl. Community Serv.*, vol. 2, no. 3, hal. 71–78, 2023.
- [14] P. W. Prasetyo dan S. Sunaryo, "Pelatihan olimpiade matematika tingkat sekolah dasar bagi guru sekolah dasar muhammadiyah se-Kota Yogyakarta," *Abdimas Dewantara*, vol. 2, no. 2, hal. 98–106, 2019.
- [15] M. A. Taza, P. N. Sari, I. N. Yenti, dan N. Erlinda, "Pendampingan Persiapan Olimpiade Fisika di MTsN 6 Tanah Datar," *BAKU INGA J. Pengabd. Kpd. Masy.*, vol. 1, no. 2, hal. 79–85,

- 2024.
- [16] J. Polii, "PENINGKATAN KUALITAS DAN MINAT TERHADAP MATERI FISIKA MEKANIKA SEBAGAI PERSIAPAN MENGHADAPI OLIMPIADE SAINS NASIONAL (OSN) PADA TIM OLIMPIADE SAINS FISIKA SMA NEGERI 9 MANADO," *Daya Sains J. Pengabd. Kpd. Masy.*, vol. 1, no. 2, 2019.