

Belajar Fisika Menyenangkan Melalui Diseminasi Material Medis Pada Guru Sekolah Menengah Atas di Kabupaten Trenggalek

Learning Physics is Fun Through Dissemination of Medical Materials to High School Teachers in Trenggalek Regency

Siswanto¹, Djony Izak Rudyardjo¹, Jan Ady¹, Aminatun¹, Dyah Hikmawati¹, Adri
Supardi¹, Prihartini Widiyanti²

¹ Program Studi Fisika, Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Airlangga Surabaya

² Prodi Teknobiomedik, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Airlangga Surabaya

Corresponding author : siswanto@fst.unair.ac.id

Abstrak

Fisika merupakan salah satu pelajaran yang dianggap sulit bagi sebagian besar siswa SMA. Ilmu tersebut dianggap abstrak dan hanya dipenuhi rumus matematika yang kurang jelas kontribusinya dalam kehidupan sehari-hari. Selain itu fisika kurang memberikan prospek pekerjaan yang menjanjikan sehingga ketertarikan siswa menekuni sains tersebut lebih rendah dibandingkan ilmu yang lainnya. Salah satu penyebab *mindset* ini adalah faktor guru yang belum mengetahui kontribusi fisika dalam segala aspek kehidupan termasuk dalam bidang medis. Oleh sebab itu kegiatan penmas ditujukan bagi guru fisika SMA di kecamatan Kampak Trenggalek dengan tujuan diseminasi hasil penelitian material medis untuk peningkatan pengetahuannya agar dapat diterapkan ke proses belajar mengajar yang menyenangkan. Metode yang digunakan untuk kegiatan ini adalah ceramah dan demo pembuatan material medis dengan memanfaatkan sumber daya alam lokal. Hasil kegiatan menunjukkan bahwa seluruh peserta belum mengetahui pentingnya fisika dalam mendesain material medis baik untuk jaringan lunak maupun jaringan keras. Perlu dilakukan kegiatan penmas ini secara rutin di kabupaten Trenggalek agar guru dapat menghayati secara baik untuk pengajaran fisika yang menyenangkan.

Kata Kunci : fisika, guru SMA, diseminasi, material medis , menyenangkan

Abstract

Physics is one of the subjects that are considered difficult for most high school students. Science is considered abstract and only filled with mathematical formulas whose contribution is not clear in everyday life. In addition, physics does not provide promising job prospects so students' interest in pursuing this science is lower than in other sciences. One of the causes of this mindset is the teacher factor who does not know the contribution of physics in all aspects of life, including the medical field. Therefore, social services activities are intended for high school physics teachers in the district of Kampak Trenggalek with the aim of disseminating the results of research on medical materials to increase their knowledge so that they can be applied to a fun teaching and learning process. The method used for this activity is lectures and demonstrations of making medical materials by utilizing local natural resources. The results of the activity showed that all participants did not know the importance of physics in designing medical materials for both soft and hard tissues. This community service activity needs to be carried out regularly in Trenggalek district so that teachers can live it well for fun physics teaching

Keywords : Physics, SMA teachers, dissemination, medical materials, fun

PENDAHULUAN

Pembelajaran fisika harus menyenangkan agar dapat menarik minat siswa. Istilah yang terkenal untuk pembelajaran ini adalah *Physics is fun* (Suparno Paul, 2013). Saat ini metode pembelajaran fisika di SMA seperti itu sangat diperlukan .

Hal ini disebabkan minat dan ketertarikan siswa pada pelajaran fisika relatif rendah dibandingkan dengan ilmu yang lainnya. Persepsi siswa SMA terhadap ilmu fisika bersifat negatif karena dianggap sulit, banyak rumus, teoritis, abstrak dan kurang bermanfaat bagi kehidupan sehari-hari. Pembelajaran fisika lebih ditekankan pada penguasaan kognitif dibandingkan dengan psikomotorik dan kreatifitas pengembangan teknologi sehingga kurang diminati siswa. Mereka kurang memahami bahwa fisika merupakan dasar bagi pengembangan hampir semua teknologi dan menganggap tidak memberikan prospek pekerjaan yang menjanjikan (Wu Jian, 2004).

Penelitian yang dilakukan Van Kampen *et al.* (2004) menyatakan bahwa kecenderungan siswa yang masuk prodi fisika semakin kecil. Fenomena ini tidak hanya terjadi di Indonesia tetapi juga di Amerika dan Eropa. Tingkat keketatan masuk prodi fisika PTN di Indonesia rendah dibandingkan prodi serumpun MIPA atau prodi lainnya. Tingkat keterpilihan sebagai pilihan utama sangat rendah dan prodi favorit di semua PTN Indonesia adalah prodi yang berkaitan dengan medis , misalnya Kedokteran, Kedokteran Gigi, Farmasi, Kebidanan dan Keperawatan. Berbagai usaha perguruan tinggi terutama prodi fisika telah dilakukan untuk meningkatkan ketertarikannya misalnya kegiatan penmas secara rutin, olimpiade fisika tingkat kabupaten/Kotamadya, propinsi dan nasional bahkan internasional. Namun, ironisnya mereka yang mendapatkan medali untuk berbagai tingkat nasional maupun internasional hampir 95 % tidak memilih prodi fisika (Siswanto, dkk.,2021).

Banyak fenomena medis yang pemahamannya lebih mudah menggunakan konsep fisika. Hukum *Poiseuille* akan memudahkan pemahaman hubungan antara stroke, tekanan darah, dan kerja jantung. Hukum Pertama *Newton* atau hukum kelembaman sangat mudah menjelaskan mengapa kegemukan itu menyebabkan malas beraktivitas, Penggunaan sinar inframerah untuk pencegahan kanker payudara melalui pembuatan *thermografi*, penggunaan partikel dasar radiasi untuk diagnosa dan terapi kanker dan penyakit yang lainnya [5]. Dalam bidang ortopedi, implan tulang memerlukan bahan komposit yang memiliki nilai densitas, modulus elastik, kekuatan tarik, kekuatan tekan, laju korosi dan kemampuan degradasi tertentu. Selain itu diperlukan ukuran, pori dan porositas tertentu untuk mendukung biokompatibilitas, osteokonduktivitas dan osteoinduksivitasnya. Sifat ini dapat menyebabkan interaksi kimia dan fisika implan dengan jaringan tulang host yang dinamakan bioaktif dan bioresorbable. Demikian juga untuk proses interaksi yang terjadi pada penambalan gigi dengan semen gigi. Fisika juga digunakan dalam penanganan penyembuhan luka kulit (*wound healing dan dressing*) karena konsep absorbansi dan modulus elastik, elongasi dan kekuatan tarik serta kekuatan impact menjadi syarat yang utama [6]. Oleh sebab itu diseminasi pengetahuan tentang material medis menjadi urgen bagi guru-guru fisika dan siswanya agar pelajaran fisika menjadi menarik.

Trenggalek adalah wilayah kabupaten yang merupakan bagian dari wilayah Propinsi Jawa Timur, dengan luas wilayah 1261,40 km² dan kepadatan penduduk pada tahun 2021 sebesar 649 jiwa/km² [7]. Sebagai wilayah penyangga kota Tulungagung dan Ponorogo, dibutuhkan sumber daya manusia (SDM) yang tinggi agar dapat memanfaatkan kedekatan wilayah tersebut. Oleh sebab itu dalam 10 tahun terakhir kabupaten Trenggalek berusaha meningkatkan kualitas SDM yang tercermin melalui peningkatan anggaran pendidikan yaitu 30% dari APBD [8]. Besarnya alokasi dana pendidikan tersebut digunakan untuk peningkatan kualitas pendidikan SMA, MA dan SMK negeri dan swasta dengan jumlah siswa sekitar 13.635 siswa yang ada di wilayah kabupaten Trenggalek. Salah satu problem pendidikan di kabupaten Trenggalek adalah masih kurangnya sarana dan prasarana pendidikan, serta kurang meratanya penyebaran tenaga pengajar. Hal tersebut dapat menimbulkan kesenjangan kualitas pendidikan di daerah dan di kota. Untuk itulah dipandang perlu dilakukan pembaharuan ilmu pengetahuan dari instansi pendidikan tinggi bagi guru-guru fisika melalui kegiatan diseminasi.

METODE

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dilakukan di Sekolah Menengah Atas Negeri (SMAN) Kampak Trenggalek. Sekolah ini terletak di wilayah pinggiran kabupaten Trenggalek sehingga memerlukan sentuhan perguruan tinggi untuk meningkatkan kualitas sumber daya manusia (SDM). Selain itu sekolah ini bukan termasuk sekolah favorit di kabupaten Trenggalek sehingga diperlukan inovasi pembelajaran. Pelaksanaan kegiatan dilakukan pada hari Sabtu. Pemilihan hari Sabtu disesuaikan dengan rutinitas koordinasi dan aktivitas MGMP Fisika Trenggalek. Pada hari Sabtu tidak mengganggu aktivitas belajar mengajar karena di Trenggalek menggunakan sistem lima hari kerja. Demikian juga hari Sabtu tidak mengganggu aktivitas perkuliahan di Universitas Airlangga.

Kegiatan pelaksanaan kegiatan penmas diawali dengan pemilihan tema yang kekinian dan menarik minat guru dan siswa SMA. Selain itu disesuaikan pula dengan hasil penelitian dan publikasi yang telah dilakukan oleh dosen kelompok bidang keahlian (KBK) fisika material baik nasional maupun internasional. Dalam sepuluh tahun terakhir, topik yang menjadi kajian utama KBK ini adalah material medis atau *biomaterial*.

Komunikasi dengan khalayak sasaran dilakukan melalui observasi ke Trenggalek dengan menemui kepala sekolah SMAN Kampak dan ketua MGMP Fisika Trenggalek sebagai mitra kegiatan. Dalam langkah ini dipaparkan rencana kegiatan yang meliputi tujuan, khalayak sasaran, metode dan waktu kegiatan. Khalayak sasaran meliputi guru-guru fisika, kimia dan biologi. Hal ini disebabkan dalam pembuatan material medis menggunakan dasar ilmu fisika, kimia dan biologi. Implan yang baik harus memenuhi kandungan kimiawi, sifat fisis dan sifat biologi tertentu. Hidroksiapatit merupakan salah satu contoh implan tulang yang mana

pembuatannya melibatkan reaksi kimiawi antara kalsium hidroksiada dan asam fosfat. Parameter molaritas dan suhu pembakaran hanya dapat dijelaskan secara kimiawi. Sedangkan sifat fisis yang meliputi modulus young, kekuatan tarik, elongasi, densitas, porositas merupakan dasar yang harus dipahami menggunakan ilmu fisika. Sifat biokompatibel, antitoksitas, viabilitas sel, antibakteri dan diferensiasi sel osteoblas sebagai indikator dapat diterimanya implan oleh host dengan mudah dijelaskan menggunakan dasar ilmu biologi.

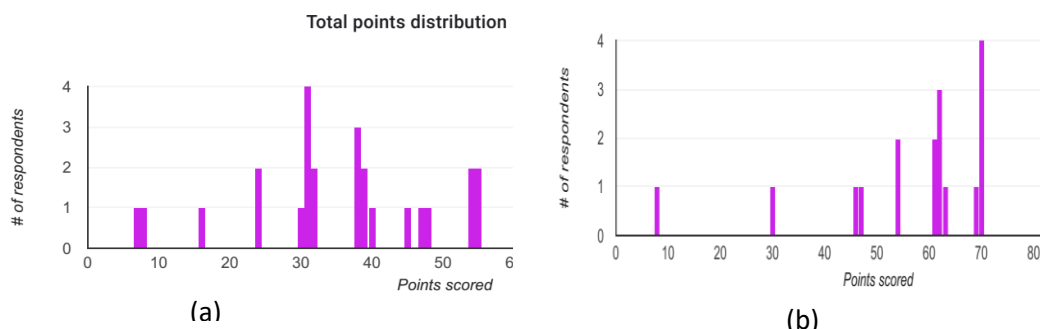
Pengukuran keberhasilan kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dapat diketahui dari dua indikator yaitu perubahan nilai pretes dengan postes dan kuisiner kegiatan yang meliputi beberapa aspek. Kuisiner kegiatan meliputi empat topik utama yaitu kualitas materi dan nara sumber, manajemen dan organisasi kegiatan, fasilitas selama kegiatan dan dukungan unit kerja terhadap kegiatan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat diikuti oleh 25 guru SMA dengan bidang ilmu fisika, kimia dan biologi. Peserta berasal dari perwakilan beberapa SMAN di kabupaten Trenggalek. Kegiatan meliputi ceramah dan demonstrasi proses pembuatan biomaterial, terutama proses pencetakan implan menggunakan 3D printing. Selain itu juga meliputi proses pengukuran dan analisis mikroskopis dan makroskopis.

Hasil pretes dan postes kepada peserta dinyatakan seperti gambar 1. Materi pada evaluasi ini meliputi pengetahuan kognitif fisika, kimia dan biologi yang dikaitkan dengan medis. Gambar 1 menunjukkan bahwa terdapat perbedaan nyata pengetahuan antara pretes dan postes. Rata-rata nilai pretes 38,9 sedangkan hasil postes meningkat menjadi 58,4. Terjadi pergeseran nilai maksimum dari pretes ke postes yaitu dari 55 menjadi 70. Postes juga menunjukkan bahwa nilai di atas 60 cukup banyak, yang berarti diseminasi hasil penelitian yang dipaparkan pada kegiatan ini berhasil. Awalnya guru belum banyak mengetahui bahwa penyediaan material medis dapat dilakukan melalui pemanfaatan bahan yang tersedia melimpah di sekitar kita. Hampir semuanya menganggap bahwa implan tulang hanya dapat diperoleh melalui import. Diseminasi hasil penelitian melalui ceramah dan demonstrasi telah membuka wawasan guru dalam pemahaman aplikasi ilmu dasar fisika, kimia dan biologi dalam bidang medis. Dalam aplikasi tersebut juga menyadarkan bahwa teknologi tidak dapat hanya ditopang oleh satu ilmu saja tetapi harus saling berkolaborasi. Berbeda dengan pemahaman kita ketika di SMA seolah ilmu-ilmu dasar di atas saling terpisah karena ranah obyeknya yang berbeda. Melalui kolaborasi ketiga ilmu dasar diharapkan memberi pemahaman yang baik bagi guru untuk menjelaskan beberapa topik yang dapat menjelaskan kontribusi

fisika, kimia dan biologi dengan dunia medis khususnya material implan, baik untuk jaringan keras maupun jaringan lunak.



Gambar 1. Total nilai untuk (a) pretes dan (b) postes

Hasil, evaluasi kepuasan peserta melalui pengisian kuisiner dinyatakan pada tabel 1. Pada pengisian kuisiner tidak disediakan angka 3 (cukup puas) untuk menghindari psikologis pengisian yang ragu. Dari perhitungan dan analisis diperoleh kesimpulan terhadap kepuasan peserta terhadap kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini semuanya sangat puas. Dalam saran tertulis yang tidak masuk dalam daftar pertanyaan sebagian besar meminta kegiatan ini dapat dilakukan secara berkesinambungan, bukan kegiatan yang hit and run atau insidental. Oleh sebab itu diakhir kegiatan dilakukan nota kesepakatan untuk membuat *sekolah binaan* agar ada komunikasi antara SMA dan perguruan tinggi khususnya Departemen Fisika Universitas Airlangga Surabaya.

Tabel 1. Data kuisiner dan perhitungan kepuasan peserta

Pertanyaan no.	Jumlah Pemilih Skor				Jumlah Pemilih	Indeks Kepuasan	Keterangan
	1	2	4	5			
1	0	0	7	18	25	94,4	Sangat puas
2	0	0	9	16	25	92,8	Sangat puas
3	0	0	10	15	25	92	Sangat puas
4	0	0	12	13	25	90,4	Sangat puas
5	0	1	8	16	25	91,2	Sangat puas
6	0	1	9	15	25	90,4	Sangat puas
7	0	0	13	12	25	89,6	Sangat puas
8	0	1	8	16	25	91,2	Sangat puas
9	0	1	8	16	25	91,2	Sangat puas
10	0	1	7	17	25	92	Sangat puas
11	0	1	8	16	25	91,2	Sangat puas
12	0	2	7	16	25	89,6	Sangat puas
13	0	0	10	15	25	92	Sangat puas

14	0	0	13	12	25	89,6	Sangat puas
15	0	0	12	13	25	90,4	Sangat puas
16	0	0	12	13	25	90,4	Sangat puas

Keterangan ,

- Pertanyaan no.1 : Kemutakhiran materi yang disajikan
Pertanyaan no.2 : Kemanfaatan materi yang diberikan
Pertanyaan no.3 : Kualitas penyampaian materi
Pertanyaan no.4 : Kualitas pendampingan demonstrasi
Pertanyaan no.5 : Pemilihan waktu (hari, tanggal, dan jam) kegiatan yang tepat
Pertanyaan no.6 : Publikasi/undangan kegiatan yang memadai
Pertanyaan no.7 : Pengaturan waktu dan acara selama kegiatan
Pertanyaan no.8 : Kemudahan memperoleh informasi dari panitia
Pertanyaan no.9 : Kualitas layanan panitia selama kegiatan pengmas
Pertanyaan no.10 : Ketersediaan fasilitas pendukung selama kegiatan
Pertanyaan no.11 : Ketersediaan fasilitas media pembelajaran
Pertanyaan no.12 : Kenyamanan ruang kelas/Lab. yang digunakan
Pertanyaan no.13 : Ketersediaan kit pelatihan
Pertanyaan no.14 : Kualitas konsumsi yang disediakan
Pertanyaan no.15 : Dukungan sekolah tempat saudara mengajar
Pertanyaan no.16 : Dukungan Dinas Pendidikan di wilayah saudara mengajar

Bila melihat kepuasan peserta dalam kegiatan pengmas ini diharapkan dapat memberikan inspirasi dalam memberikan contoh-contoh yang menarik dalam proses belajar mengajar para guru khususnya yang berkaitan dengan medis. Dengan demikian, guru Fisika terdorong untuk menghapus stigma Fisika itu sulit. Pemilihan metode belajar dan aplikasi terkait topik yang dibahas harus disesuaikan dengan teknologi kekinian. Program studi medis merupakan prodi favorit bagi sebagian besar siswa SMA. Untuk menghilangkan anggapan bahwa fisika itu sulit dan abstrak maka pembenahan proses belajar mengajar dan kualitas guru fisika perlu selalu ditingkatkan.

KESIMPULAN

Dari serangkaian kegiatan pengabdian kepada masyarakat yang telah dilakukan di kabupaten Trenggalek dapat dibuat kesimpulan sebagai berikut. Pertama, sebagian besar guru fisika di SMA Trenggalek belum mengetahui secara baik kontribusi fisika dalam aplikasi dan penyediaan material medis. Hal ini nampak pada hasil pretes materi yang telah diberikan. Kedua, peserta memiliki antusiasme yang tinggi terhadap diseminasi material medis untuk dapat digunakan sebagai bahan pembelajaran di kelas agar siswa tidak mengalami kebosanan dan

menganggap fisika itu sulit dan mengetahui prospek sebagai fisikawan. Terakhir, kegiatan pengabdian masyarakat ini diharapkan berlangsung secara berkesinambungan agar dapat memberikan kontribusi nyata bagi proses pembelajaran fisika di SMA.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Universitas Airlangga khususnya Dekan Fakultas Sains dan Teknologi yang telah memberikan dana program kegiatan kepada masyarakat melalui RKAT tahun 2022, dengan judul belajar Fisika Menyenangkan melalui Diseminasi Material Medis Pada Guru Sekolah Menengah Atas di Kabupaten Trenggalek.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Suparno. Paul, (2013), *Metodologi Pembelajaran Fisika Konstruktivistik dan Menyenangkan*, Universitas Sanata Dharma.
- [2] Jian Wu,(2004), Improvement of Physics teaching with problem based learning, *The China Papers*, July 2004, pp. 1
- [3] Van Kampen; Banahan; Kelly; McLoughin ; and O 'Leary. (2004). Teaching a single physics. *American Journal Physics*. 72(6), hal 829-834
- [4] Hia, Fajrin Saratisa dan Sulandari, S.A, (2016), Persepsi Siswa SMA se Kabupaten Nias Barat Terhadap Fisika, *Prosiding Pertemuan Ilmiah XXX HFI Jateng & DIY*, Salatiga , hal. 81-84
- [5] Kusminarto (2007), Fisika: Penerapannya Dalam Bidang Medis, Pidato Pengukuhan Jabatan Guru Besar pada Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam UniversitasGadjah Mada
- [6] O'Brien Fergal J., (2011), Biomaterials & Scaffolds for Tissue Engineering, *Material Today*, 14 (3), pp: 88-95.
- [7] Badan Pusat Statistik Kabupaten Trenggalek, 2021, Kabupaten Trenggalek Dalam Angka, *Trenggalek Regency in Figures 2021*.
- [8] Miftakul Jannah. 2018, Implementasi Kebijakan Pendidikan Di Kabupaten Gresik Pada Masa Pemerintahan Bupati Kh. Robbakh Ma'sum Tahun 2000-2010, *AVATARA, e- Journal Pendidikan Sejarah*, Volume 6, No. 2., hal. 122-132