

Bandul si Alarm Gempa Produk Implementasi STEAM dalam Pembelajaran Fisika Berbasis Inquiry Pada kelas XI Mia 4 di SMAN 4 Kejuruan Muda Tahun Pelajaran 2019/2020

Ayu Andriani

¹ Guru Sekolah Menengah Atas Negeri 4 Kejuruan Muda
Jln. Alur Meranti Desa Sei Liput – Kejuruan Muda – Aceh Tamiang
Email Korespondensi: ayu14.andriani@gmail.com

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini untuk mendeskripsikan adanya keberhasilan STEAM dalam pembelajaran berbasis inquiry Laboratory dalam peningkatan hasil belajar fisika melalui penguasaan konsep, keterampilan berargumentasi, dan menumbuhkan karakter kewirausahaan peserta didik. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Agustus 2019 sampai dengan bulan November 2019, bertempat di kelas XI MIA 2 SMA Negeri 4 Kejuruan Muda Kabupaten Aceh Tamiang. Jenis penelitian adalah Penelitian Tindakan Kelas dengan satu siklus, setiap siklus terdiri dari: perencanaan, pelaksanaan, pengamatan dan refleksi. Teknik dan alat pengumpulan data pada penelitian ini menggunakan teknik analisis deskriptif terhadap data berupa dokumen hasil pekerjaan siswa, daftar nilai dan lembar observasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dengan model pembelajaran pembelajaran berbasis inquiry Laboratory dapat meningkatkan hasil belajar fisika melalui penguasaan konsep, keterampilan berargumentasi, dan menumbuhkan karakter kewirausahaan peserta didik. Dengan demikian hipotesis terbukti yaitu adanya peningkatan hasil belajar siswa pada kondisi awal hingga ke Siklus. bahwa hasil belajar peserta didik pada pretest, nilai tertinggi dicapai peserta didik sebesar 80 dan nilai terendah 27, dan nilai rerata sebesar 43 dengan nilai ketuntasan 32,10%. Kemudian hasil pelaksanaan ujian posttest setelah memperoleh Implementasi STEAM dalam pembelajaran fisika berbasis inquiry diperoleh nilai tertinggi 97 dan nilai terendah 68, dan nilai rerata 83 dengan nilai ketuntasan 96,77%. selanjutnya Berdasarkan hasil uji sensitivitas butir soal diperoleh indeks sensitivitas per item soal berturut-turut : 1 (0,5), 2(0,4), 3 (0,5), 4 (0,9), 5 (0,3), 6 (0,9). Berdasarkan hasil analisis dapat disimpulkan bahwa implementasi STEAM pada pembelajaran fisika berbasis inquiry terbukti merupakan strategi yang tepat, berpengaruh, dan efektif dalam meningkatkan penguasaan konsep peserta didik materi Gelombang Mekanik pada Osilasi Bandul Sederhana, karena pembelajaran memberikan pengalaman belajar aspek pengetahuan, keterampilan dan sikap dalam satu paket, juga menempatkan peserta didik sebagai pembelajar aktif.

Kata Kunci: *inquiry Laboratory, implementasi STEAM, Kewirausahaan*

A. PENDAHULUAN

Peristiwa gempa dan bencana alam lainnya yang silih berganti dan tiada henti terjadi di Indonesia 10 tahun belakangan ini membuktikan bahwa Indonesia termasuk daerah rawan bencana alam terutama gempa dan banjir. Tanggal 28 September 2018 yang lalu rentetan gempa bumi terjadi di Palu dan Donggala dengan kekuatan gempa 7,2 SR yang terjadi pada pukul 17.02 WIB, kemudian disusul dengan tsunami dengan ketinggian 1,5 sampai 3 meter yang

menghancurkan rumah, gedung dan kendaraan, Ratusan korbanpun meninggal karena bencana ini.

Peta menunjukkan titik *ring of fire* di negara kita meliputi semua pulau yang ada di Indonesia mulai dari pulau sumatera sampai dengan papua. Tahun 2006 dimulai nya bencana Gempa dengan kekuatan 9,6 SR disertai dengan tsunami yang diklaim sebagai bencana Internasional karena tercatat korban terbanyak pada bencana di sepuluh tahun terakhir, kemudian dilanjutkan dengan

banjir bandang, gempa-gempa lainnya di daerah pulau Jawa dan angin puting beliung dan rentetan longsor yang juga menimbulkan banyak korban jiwa meninggal dunia dan hidup dalam pengungsian panjang.

Tindakan preventif untuk pencegahan bencana yang akan datang menjadi hal yang sangat penting untuk diprioritaskan sehingga banyak penduduk bumi yang berkualitas dan berakhlak mulia terselamatkan dari bencana yang menimpa suatu daerah. BMKG dan BPNB juga akan dapat menghasilkan suatu siSTEAM alarm yang baik demi keselamatan penduduk di suatu daerah bencana. Produk Pendidikan yang terbaik adalah memikirkan bagaimana menciptakan alarm gempa bisa dimiliki oleh masing-masing rumah walaupun hanya alat sederhana yang memiliki fungsi kerja yang sama sebagai pendeteksi suatu bencana besar yang akan datang.

Berdasarkan keadaan ini perlu dikaji alat yang dapat digunakan untuk pembaca signal akan adanya bencana melalui alat peraga fisika yang digunakan di masyarakat. Dalam Pendidikan SMA sudah mulai digalakkan pembelajaran STEAM agar ada karya yang diciptakan anak didik untuk menumbuhkan penguatan karakter peserta didik agar terlatih sikap tanggung jawab dan kerjasamanya dalam menghasilkan karya, jadi perlu diingat indikator masih rendahnya kualitas hasil belajar fisika peserta didik adalah persentase penguasaan materi soal UN dan produk pendidikan yang dihasilkan. Hal ini didapat berdasarkan data PAMER PUSPENDIK 2019 kemampuan yang diuji pada materi "Gelombang mekanik untuk Gerak Osilasi" dari serap indikator UN 2018/2019 propinsi dan Nasional berturut adalah 35,05 % dan 46,60 % peserta didik yang menjawab benar, sedangkan untuk kemampuan yang diuji pada materi "Rangkaian Arus Searah" dari serap indikator UN 2018/2019 propinsi dan Nasional berturut adalah 36,90 % dan 47,87 % peserta didik yang menjawab benar. Untuk memperbaiki kualitas belajar pada data yang diperoleh di atas guru harus bisa mengupdate pengetahuannya agar cara mengajarnya dapat sesuai dengan tuntutan pendidikan abad 21 diharapkan peserta didik mampu mengaitkan ilmu pengetahuan sains yang

dipelajari di sekolah dengan fenomena-fenomena alam pada kehidupan nyata.

Peserta didik SMAN 4 Kejuruan Muda Aceh Tamiang terbiasa menyelesaikan soal-soal dengan dasar *text book* daripada *realword* artinya peserta didik hanya mampu menjawab soal yang berkaitan dengan hafalan saja, sementara soal dalam bentuk kasus fenomena alam yang terjadi di sekitar peserta didik kesulitan untuk mampu bernalar agar bisa menjawab soal yang berkaitan dengan kehidupan nyata, sehingga akan sulit bagi peserta didik juga untuk menjawab soal HOTS yang masuk pada level ke tiga yaitu penalaran, dimana peserta didik diharapkan mampu menemukan, menyimpulkan, menggabungkan, menganalisis, menyelesaikan masalah, merumuskan, dan memprediksi soal yang diberikan.

Dari hasil observasi awal, ada beberapa permasalahan dalam pembelajaran fisika, yaitu : (1) Model pembelajaran bersifat monoton; (2) Pembelajaran berpusat pada Guru; (3) Kemampuan berkomunikasi ilmiah peserta didik yang masih rendah; (4) Kemampuan aplikasi konsep fisika dalam menari solusi yang kreatif bagi peserta didik yang masih rendah; (5) Kemandirian peserta didik untuk bekerja keras memperoleh informasi belajar; (6) budaya literasi untuk karakter Gemar membaca dan menulis yang juga masih sangat rendah.

Permasalahan tersebut di atas semakin menyebabkan proses belajar mengajar menjadi tidak menyenangkan ditambah lagi dengan guru yang tidak memiliki inovasi dalam pembelajaran, sesama peserta didik tidak terbangun semangat belajar yang sama sehingga hal ini akhirnya memicu rendahnya minat dan motivasi belajar peserta didik sehingga menyebabkan penguasaan konsep fisika yang rendah. Lingkungan keluarga, pergaulan serta kondisi sekolah yang tidak terintegrasi dengan daya dukung sarana dan prasarana yang ada menjadi lengkap sebagai aspek rendahnya mutu pendidikan fisika (Trumper,1990)

Berdasarkan permasalahan yang telah dipaparkan, alternatif pemecahan masalah dengan mengimplementasikan kebermanfaatn STEAM (*Science, Technology, Engineering, Art dan Mathematics*)

dengan pembelajaran berbasis Inquiry, maka penulis mengkombinasikan keduanya sebagai upaya pengembangan mutu pembelajaran fisika yang berjudul *Bandul si Alarm gempa Produk Implementasi STEAM dalam pembelajaran Fisika berbasis Inquiry Laboratory*.

B. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di SMA Negeri 4 Kejuruan Muda Kabupaten Aceh Tamiang. Penelitian ini dilaksanakan sejak bulan Agustus 2019 hingga November 2019 di semester satu (ganjil) tahun pelajaran 2019/2020. Subjek dalam penelitian tindakan kelas ini adalah peserta didik kelas XI MIA 4 SMA Negeri 4 Kejuruan Muda Kabupaten Aceh Tamiang tahun pelajaran 2019/2020 dengan jumlah peserta didik dalam satu kelas sebanyak 31 orang. Terdiri dari 7 peserta didik laki-laki dan 24 peserta didik perempuan.

Pengumpulan data dalam penelitian ini menggunakan teknik tes dan nontes. Alat pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini berupa butir-butir soal, lembar observasi. Analisis data dari rerata skor perolehan hasil kerja siswa pada pretest dan posttest. Karena data tersebut berupa angka, maka teknik pengolahan data yang digunakan adalah teknik kuantitatif. Sedangkan deskripsi kemampuan wirausaha peserta didik data yang terkumpul berupa predikat, maka teknik pengumpulan data yang digunakan adalah teknik kualitatif.

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

a. Penguasaan Konsep Peserta Didik

Deskripsi nilai pretest dan posttest siswa disajikan pada tabel 1 di bawah ini dapat dijelaskan bahwa hasil belajar peserta didik pada pretest, nilai tertinggi dicapai peserta didik sebesar 80 dan nilai terendah 27, dan nilai rerata sebesar 43 dengan nilai ketuntasan 32,10%. Kemudian hasil pelaksanaan ujian posttest setelah memperoleh Implementasi STEAM dalam pembelajaran fisika berbasis inquiry diperoleh nilai tertinggi 97 dan nilai terendah 68, dan nilai rerata 83 dengan nilai ketuntasan 96,77%. Selanjutnya Berdasarkan hasil uji sensitivitas butir soal diperoleh indeks sensitivitas per item soal berturut-turut : 1 (0,5)

, 2(0,4), 3 (0,5), 4 (0,9), 5 (0,3), 6 (0,9). Indeks sensitivitas per butir soal $\geq 0,3$ berarti keenam butir soal yang diujikan memiliki kriteria peka terhadap efek-efek pembelajaran (Aiken,1997)

Berdasarkan hasil analisis dapat disimpulkan bahwa implementasi STEAM pada pembelajaran fisika berbasis inquiry terbukti merupakan strategi yang tepat, berpengaruh, dan efektif dalam meningkatkan penguasaan konsep peserta didik materi Osilasi Bandul Sederhana, karena pembelajaran memberikan pengalaman belajar aspek kognitif, psikomotor dan afektif dalam satu paket, juga menempatkan peserta didik sebagai pembelajar aktif.

b. Pembelajaran Berargumentasi Peserta didik

Ringkasan pengkodean dan profil kemampuan berkomunikasi tertulis pada pretest dan posttest disajikan pada tabel 2 dan Gambar 1 dapat diketahui bahwa persentase peserta didik benar dan benar secara ilmiah (level A dan B) besar karena hanya satu saja penjelasan peserta didik terhadap masing masing butir soal yaitu soal nomor 1 yang berada pada level E dan tidak ada satupun penjelasan peserta didik pada butir soal lainnya yang diujikan pada level F dan G. Hal ini menunjukkan bahwa implementasi STEAM dalam pembelajaran fisika berbasis inquiry berpengaruh terhadap keterampilan berkomunikasi peserta didik. Peserta didik lebih terlatih cara berkomunikasinya karena dalam *learning sequence* memfasilitasi komunikasi peserta didik.

c. Deskripsi Karakter Kewirausahaan

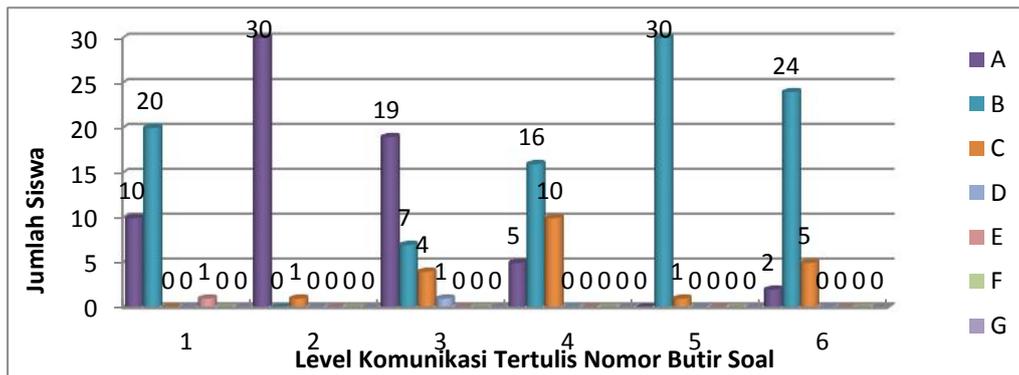
Profil karakter kewirausahaan peserta pada kegiatan komersialisasi produk STEAM pada pembelajaran fisika berbasis inquiry dapat disajikan pada Gambar 2 dapat dinyatakan bahwa implementasi STEAM pada pembelajaran fisika berbasis inquiry mampu menumbuhkan karakter kewirausahaan peserta didik. Karakter kreatif, berani mengambil resiko, tanggung jawab, komunikatif tumbuh dengan baik, sedangkan karakter mandiri dan kerjasama peserta didik tumbuh dengan sangat baik.

Tabel 1 Data deskriptif asil pretest dan posttest penguasaan konsep peserta didik.

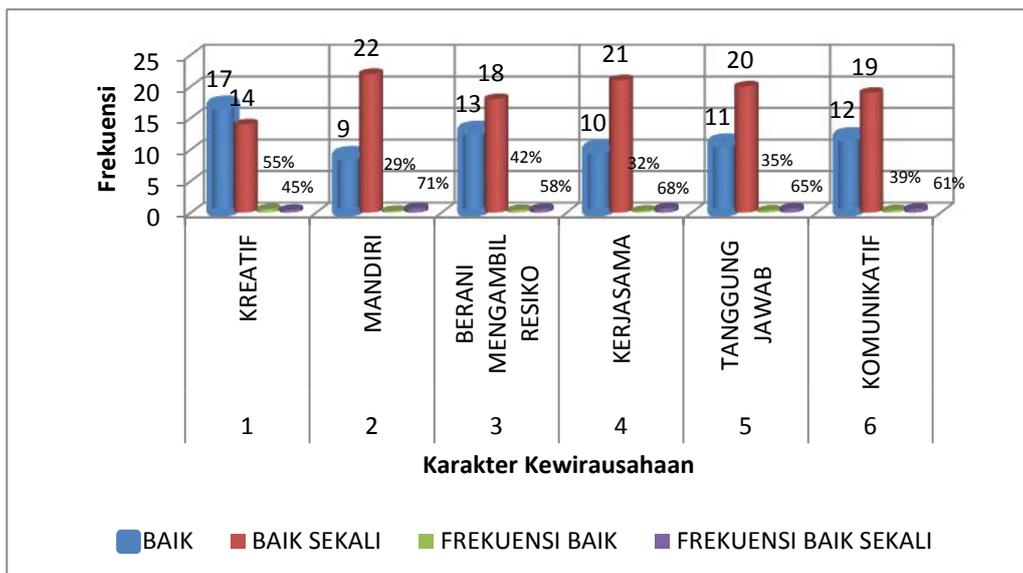
	UJIAN	NILAI MIN	NILAI MAX	RERATA	KETUNTASAN
Implementasi STEAM dalam Pembelajaran Berbasis Inquiry	PRETEST	27	60	43,62	3,20 %
	POSTTEST	68	97	81,68	96,77 %

Tabel 2 Ringkasan pengkodean Argumentasi pada pretest dan posttest

LEVEL KODE	PRETEST						POSTTEST					
	FREKUENSI ARGUMENTASI (%)						FREKUENSI ARGUMENTASI (%)					
	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
A	1	9	0	0	0	0	10	30	19	5	0	2
B	6	10	8	0	5	1	20	0	7	16	30	24
C	8	1	4	17	9	14	0	1	4	10	1	5
D	9	0	2	15	13	12	0	0	1	0	0	0
E	6	7	4	0	2	1	1	0	0	0	0	0
F	1	4	5	0	1	0	0	0	0	0	0	0
G	0	0	8	0	1	3	0	0	0	0	0	0



Gambar 1. Profil Komunikasi Tertulis Siswa pada ujian posttest



Gambar 2 Profil Komunikasi Tertulis Siswa pada ujian posttest

Pembahasan

Kendala-kendala yang ditemukan selama pelaksanaan meliputi : (1) STEAM tergolong baru sehingga bimbingan guru lebih banyak diperlukan; (2) masih terdapat peserta didik yang menjadikan guru sebagai sumber utama informasi; (3) peserta didik kesulitan menyampaikan argumentasi; (4) peserta didik belum terbiasa memberikan makna fisis pada persamaan matematis; (5) rasa ingin tahu belum tumbuh maksimal; (6) peserta didik masih kurang teliti dalam melakukan penyelidikan; (7) masih ditemukan argumentasi berlabel miskonsepsi

Faktor-faktor yang menjadi pendukung implementasi STEAM dalam pembelajaran fisika berbasis inquiry materi osilasi bandul sederhana antara lain : (1) guru kreatif dalam memilih bandul sebagai tugas proyek sekaligus dipergunakan sebagai bahan penyelidikan ; (2) Alarm Gempa merupakan produk teknologi yang dibutuhkan semua keluarga untuk bisa dimiliki pribadi di rumahnya sehingga memberikan peluang dalam kegiatan komersialisasi produk STEAM; (3) semangat peserta didik untuk terus terlibat aktif dalam kegiatan pembelajaran cukup tinggi; (4) pemilihan strategi dengan *learning sequence* pada pendekatan inquiry menjadi faktor ketertarikan bagi peserta didik; dan (5) kerjasama antara peserta didik dengan guru dan antar peserta didik sangat baik.

Pendekatan STEAM digunakan dalam pembelajaran karena berperan penting dalam memberikan pengenalan bagi peserta didik dalam tahap awal proses pembelajaran. Pengetahuan dan keterampilan dapat secara bersamaan diberikan kepada peserta didik melalui pembelajaran STEAM. Peserta didik pada jenjang pendidikan menengah ke atas perlu ditantang untuk melakukan tugas-tugas rekayasa otentik sebagai komplemen dari pembelajaran sains melalui kegiatan-kegiatan proyek yang mengintegrasikan STEAM (Bybee, 2013). Pendekatan STEAM dapat menyelaraskan antara pembelajaran berbasis masalah dengan masalah kontekstual, karena peserta didik mampu menyatukan konsep abstrak dari setiap aspek (Torlakson, 2014).

Menurut Tsupro (2009), STEAM adalah pendekatan interdisipliner untuk mempelajari berbagai konsep akademik yang disandingkan dengan dunia nyata dengan menerapkan prinsip-prinsip sains, matematika,

rekayasa dan teknologi yang menghubungkan antara sekolah, komunitas, pekerjaan, dan dunia global. Hasil penelitian yang mereka lakukan memperoleh hasil bahwa untuk menumbuhkan sikap inquiry, maka model pembelajaran yang berpotensi untuk menyelesaikan permasalahan KPS yang rendah adalah model pembelajaran Bounded Inquiry (BIL). (Sutanto, Suciati, & Nurmiyati, 2015). Hasil penelitiannya, model pembelajaran inquiry disertai metode outbond ini diharapkan mampu memberi pengaruh yang positif pada hasil belajar fisika siswa kelas X MA-Al Hidayah, karena model ini ditekankan pada aktivitas siswa menemukan konsep fisika (Chita, Subiki, & Sudarti 2015). Hasil penelitian mengenai literasi sains bahwa peningkatan literasi sains siswa dengan pembelajaran literasi sains berbasis inquiry lebih baik dibandingkan hanya menggunakan pendekatan inquiry saja (Rakhmawan, Setiabudi, & Mudzakir, 2015)

D. KESIMPULAN

Kesimpulan dalam pembuatan Bandul sialarm gempa ini merupakan implementasi STEAM dalam pembelajaran berbasis inquiry pada materi osilasi ayunan bandul diharapkan peserta didik mampu mencapai: (1) Penguasaan konsep ayunan bandul sederhana dan aplikasinya dengan teknologi yang dibutuhkan di masyarakat sehingga peserta didik dapat mengalami peningkatan yang signifikan setelah proses pembelajaran di kelas, (2) Kemampuan berkomunikasi peserta didik juga dapat mengarah ke argumentasi yang benar secara ilmiah dan, (3) Pembelajaran ini mampu menumbuhkan karakter wirausaha kepada peserta didik, yaitu: kreatif, mandiri, berani mengambil resiko, kerjasama, tanggung jawab, pantang menyerah dan komunikatif

E. DAFTAR PUSTAKA

- Bybee, R.W (2013). *The case for STEAM education : Challenges and opportunity*. Arlington, VI: National Science Association (NSTA) Press.
- Karyatin. (2013). *Penerapan Pembelajaran Inquiry Terbimbing Berbasis Laboratorium untuk Meningkatkan Keterampilan Proses dan hasil belajar IPA Siswa kelas VIII-4 di SMPN 1*

- Probolingo. Jurnal Pendidikan Sains*. I(2) hal 178-186
- Pfeiffer, H.D., Ignatof, DI & Poelmans, J (2013). *Conceptual structures for STEAM Research and Education*. 20th International Conference on Conceptual Structures, ICCS 2013 Mumbai, India. January 10-12, 2013.
- Proceedings. Springers. ISBN 978-3-642-35786-5
- Rakhmawan, mudzakir, dan Setiabudi, (2015), *Perancangan Pembelajaran Literasi Sains berbasis inkuiri pada Kegiatan Laboratorium. Jurnal Penelitian pembelajaran IPA, I(1). 143-152*
- Susanto, Ahmad. (2013). *Teori belajar dan Pembelajaran di Sekolah Dasar*. Jakarta: Kencana Prenadamedia Group
- Sutanto Viki Alfiani, Suciati, & Nurmiyati. (2015). *Penerapan Bounded Inquiry Laboratory untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Peserta Didik Kelas XI MIA 2 SMAN 1 Sukoharjo*.
- Susilawati & Nyoman Sridana. (2015). *Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing terhadap Keterampilan Proses Sains siswa. Jurnal Tadris IPA Biologi FITK IAIN Mataram III (1)*
- Tsupros, N., R. Kohler, and J. Hallinen. (2009). *STEAM education: A Project to Identify the Missing Component. Pennsylvania: Intermediate Unit 1 and Carnegie Mellon*
- Torlakson, T. 2014. *Innovative A Blueprint for Science, Technology Engineering, and Mathematics in California Public Education. California: State Superintendent on Public Intruction*
- Trumper, R. 1990. "Being Constructive: An Alternative Approach to The Teaching of Energy Concept". *International Journal of Sience Education*. vol 12, no 4
- Wenning C, J & Veyra RE. (2015). *Teaching High School Physics*. Volume 1
- White, D. W., (2010). *What is STEAM Educational and Why Is it Important?*. Florida Association of Teacher Educators Journal Volume 1 Number 12 2014 1-9.
- <http://www.fate1.org/journals/2014/White.pdf>.
- Christoper M. Longo, Chika dkk. Fisika eureka. (2019). *Pembelajaran Inkuiry juga Kelebihan dan kelemahan Pembelajaran Inkuiry*.
- <http://blogspot.com.fisika-eureka/2019/04.cookbook & inquiry-Laboratory-htm>