

MATLAB SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN DASAR-DASAR KOMPUTASI MATRIKS

Maria Elizabeth Woka¹, Jimi Kristino Tuandali², Martina Hayati³, Jekson Saketa⁴,
Nolya Mananti⁵, Mario Nikolaus Dalengkade^{6*}

^{1,2,3,4,5,6}Program Studi Metamatika, Fakultas Ilmu Alam dan Teknologi Rekayasa, Universitas Halmahera

*e-mail: mariodalengkade@gmail.com

ABSTRACT

The rapid development of technology that penetrates into education requires the quality of human resources (HR) to have competence. So we need a learning method to understand, solve, and be able to use technology as a combination to produce human resources. Community Service Activities (PKM) at State Senior High School 6 (SMA) North Halmahera focuses on the transfer of knowledge in the field of mathematics regarding matrices, programming, and data analysis, this activity applies the linkert scale. The initial measurement of mastery of the matrix concept is 60% and the use of technology as a learning medium is 4% (n = 31). The application of problem solving methods showed an increase in mastery of matrix concepts as much as 82% and technology (matlab) 6%. However, in general there is an increase, so that problem solving methods can be one solution to support mathematics teaching techniques.

Keywords: computing, matrices, learning, problem solving

ABSTRAK

Pesatnya perkembangan teknologi yang merambah ke pendidikan menuntut kualitas sumber daya manusia (SDM) memiliki kompetensi. Sehingga diperlukan suatu metode pembelajaran guna memahami, memecahkan, dan mampu menggunakan teknologi sebagai kombinasi menghasilkan SDM. Kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat (PKM) di Sekolah Menengah Atas Negeri 6 (SMA) Halmahera Utara memfokuskan pada transfer ilmu pengetahuan di bidang matematika mengenai matriks, pemograman, dan analisis data, kegiatan ini menerapkan skala linkert. Pengukuran awal penguasaan konsep matriks adalah 60% dan penggunaan teknologi sebagai media pembelajaran yakni 4% (n = 31). Penerapan metode pemecahan masalah menunjukkan peningkatan penguasaan konsep matriks sebanyak 82% dan teknologi (matlab) 6%. Meskipun demikian, secara umum terjadi peningkatan, sehingga metode pemecahan masalah dapat menjadi salah satu solusi untuk menunjang teknik pengajaran matematika.

Kata kunci: komputasi, matriks, pembelajaran, pemecahan masalah

1. PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan kunci utama dalam membangun peradaban manusia, hal ini mengindikasikan mengenai sumber daya manusia (SDM) yang memiliki kompetensi unggul. Era sekarang ini, dengan kemajuan teknologi tentunya memudahkan setiap pelajar mencari bahan untuk dipelajari. Tapi khususnya kawasan Timur Indonesia, apakah dengan kemajuan tersebut dapat menghasilkan SDM yang dimaksud?. Baru-baru ini, Dalengkade *et al.*, (2022) melaporkan tingkat literasi materi barisan, deret, algoritma dan pemograman di dua sekolah kejuruan (SMK Negeri 4, SMK Percis) yakni kurang dari 48 %. Laporan tersebut tentunya menjadi masalah serius. Pihak lain PISA, (2003) menyatakan tingkat pemecahan masalah untuk kasus matematika di Indoensia memiliki presentase di bawah 25%. Dari kedua laporan tersebut tentunya menegaskan, bahwa tingkat literasi dan pemecahan masalah sangat rendah. Bukan hanya di Indonesia terjadi hal demikian, di tempat lain seperi Inggris mengemukakan melalui pemerintahnya yakni membutuhkan seorang teknisi yang ahli. Masalah tersebut terjadi karena, tidak adanya integrasi matematika pada kasus teknik sebagai pemecahan masalah (Harris *et al.*, 2015).

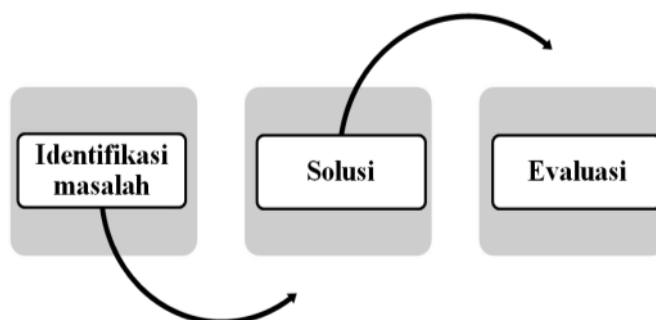
Masalah teknologi yang telah dijabarkan pada paragraf pertama, memungkinkan dapat diantisipasi dengan menerapkan metode pemecahan masalah. Merujuk pada Hill, (1998) pemecahan masalah dipandang sebagai suatu proses kreatif, dinamis, berulang dengan melibatkan proses elaborasi, dan dapat mendorong pertimbangan penggunaan teknologi. Pemanfaatan pemecahan masalah dalam meningkatkan literasi matematika merupakan demokrasi belajar dan sesuai dengan kurikulum merdeka belajar sekarang ini di Indonesia. Pernyataan tersebut, selaras dengan tujuan kurikulum merdeka belajar di sekolah yakni

merancang, membuat, menilai siklus berdasarkan rangkaian desain tertutup yang ditugaskan oleh guru. Sedangkan menurut Jones & Pepin, (2016) penggunaan teknologi guna mendukung pemecahan masalah untuk kasus menggunakan perangkat digital dikatakan suatu terobosan pendidikan. Karena perangkat digital merupakan sumber daya utama pengajaran matematika, dan terkadang pengaplikasian integral dari matematika. Pihak lain Pepin *et al.*, (2017) mengemukakan pendapat bahwa salah satu aspek keberhasilan pengajaran matematika yakni dengan menerapkan pemecahan masalah berdasarkan kajian kacamata pengalaman pengajar matematika di China.

Menyikapi ulasan mengenai teknologi dan pemecahan masalah pada paragraf pertama dan dua. Maka kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat (PKM) dengan tujuan melakukan transfer ilmu pengetahuan materi matriks dan matlab sebagai media teknologi mempelajari matematika. Adapun harapan kegiatan ini, yakni meningkatkan pemahaman konsep matriks dan memperkenalkan teknik pembelajaran berupa integrasi pemecahan masalah menggunakan matlab.

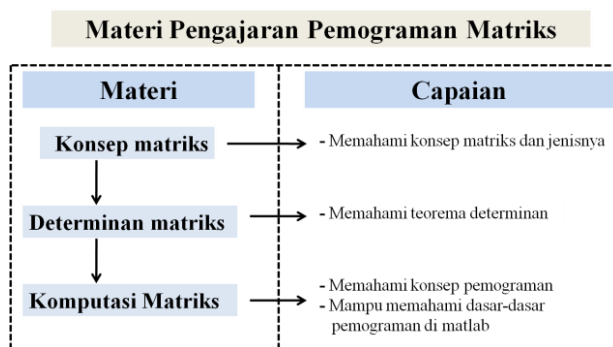
2. METODE

Kegiatan PKM berlokasi di SMA Negeri 6 Halmahera Utara. Guna mendukung keberhasilan kegiatan, maka tim mengusung metode pemecahan masalah dengan merujuk pada Frederickson & Mayer, (1977); Smith & Browne, (1993); Holyoak, (1995); Baker, (2017); Kaseside *et al.*, (2021); Dalengkade *et al.*, (2022) dan alur metode dituangkan ke dalam Gambar 1.



Gambar 1. Siklus metode pemecahan masalah.

Tiga bagian utama metode pemecahan masalah yang diperlihatkan oleh Gambar 1, dijabarkan sebagai berikut: 1) Identifikasi masalah dimaksudkan dengan masalah yang sedang dihadapi. Untuk kegiatan PKM ini, masalah berdasarkan hasil diskusi dengan siswa-siswi yakni pengajaran matematika sangat sulit dipahami, dan belum sama sekali menggunakan teknologi sebagai media pembelajaran; 2) Solusi berupa pemilihan solusi dan penerapannya dalam memecahkan masalah, serta pemilihan solusi berdasarkan telaah literatur yang bersesuaian dengan masalah; 3) Evaluasi merupakan suatu bagian daripada mengukur keberhasilan penerapan metode yang dipilih.



Gambar 2. Peta pengajaran komputasi matriks.

Ruang lingkup materi dan luarannya terpampang pada Gambar 2, dan dimana uji kemampuan awal atau penguasaan konsep serta keberhasilan kegiatan dianalisis dengan menerapkan skala linkert (Jamieson, 2004; Norman, 2010; Sullivan & Artino, 2013; Joshi *et al.*, 2015).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

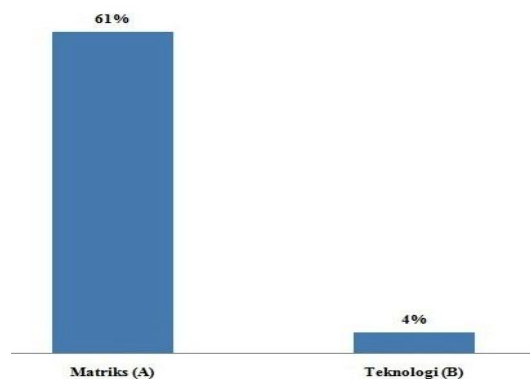
Kegiatan PKM yang diselenggarakan di SMA Negeri 6 Halmahera Utara, dengan peserta (siswa-siswi) yakni berjumlah 31 orang dan peserta merupakan konsentrasi IPA (Gambar 3).



Gambar 3. Siswa-siswi dan pemateri dalam kegiatan.

Merujuk ulasan identifikasi masalah, maka sebelum pengajaran dilaksanakan langkah awal yakni memastikan informasi masalah dengan cara pengambilan data awal berupa angket. Jumlah angket dalam kegiatan ini yakni sebanyak 31, dan analisis data awal terlampir pada Gambar 4.

Presentase Pengetahuan Awal Matriks dan Pemanfaatan Teknologi



Gambar 4. Analisis informasi masalah. Keterangan lainnya: A) Tingkat pemahaman materi matriks; B) Penggunaan media pembelajaran seperti excel atau yang lain.

Rekaman data awal Gambar 4 menegaskan dua hal informasi, yang pertama yakni penguasaan konsep siswa mengenai materi matriks ialah 60% dan dapat dikatakan sangat minim karena $n = 31$ (Gambar 4. A). Hasil ini tidak berbeda jauh dengan pengetahuan siswa-siswi di SMK Negeri 4 dan SMK Percis, dimana tingkat penguasaan konsep hanya di bawah 50%. Sedangkan pemanfaatan teknologi sebagai media belajar seperti excel, atau pun media lain dalam menyelesaikan soal matematika hanya berada pada angka 4% (Gambar 4. B). Berbanding terbalik

dengan SMK Negeri 4 dan SMK Percis yakni pemanfaatan teknologi dalam pembelajaran yakni secara berturut-turut 48% serta 47% (Dalengkade *et al.*, 2022). Selain itu, wawancara dengan siswa-siswi SMA Negeri 6 yakni selama belajar matematika mereka kurang tertarik, karena pembelajaran menggunakan metode ceramah dan tidak menerapkan teknologi. Tentunya berdasarkan pernyataan siswa-siswi tersebut menjadi perhatian serius guna meningkatkan kemauan siswa-siswi untuk mempelajari matematika.

Pengajaran diawali dengan menjelaskan pokok materi yang akan diajarkan, dan luaran setelah mempelajarinya. Kemudian pengajaran matriks dimulai dengan penjabaran konsep, contoh, selanjutnya penjelasan mengenai jenis matriks (Gambar 5).



Gambar 5. Pemaparan konsep matriks.

Dalam penjelasan konsep matriks, terjadi interaksi antara pemateri dengan peserta berupa pertanyaan mengenai pengertian matriks (pemateri). Beberapa peserta merespon pertanyaan tersebut dengan menyatakan bahwa matriks merupakan suatu susunan bilangan. Menyikapi jawaban peserta, pemateri meluruskan jawaban peserta, dimana matriks adalah suatu susunan bilangan real atau bilangan kompleks (atau elemen-elemen) yang disusun dalam baris dan kolom sehingga membentuk jajaran persegi panjang. Setelah meluruskan jawaban dilanjutkan dengan penjelasan menggunakan contoh dan diikuti penjabaran jenis-jenis matriks. Interaksi kembali terjadi dimana terdapat beberapa siswa masih belum memahami cara membaca matriks. Sebagai contoh matriks berordo $m \times n$ dengan $m > n$, dimana peserta masih sulit membedakan baris dan kolom. Adapun pemateri menjelaskan contoh tersebut yakni matriks dengan baris lebih banyak daripada kolom atau baris tiga sedangkan kolomnya dua (Gambar 5).



Gambar 6. Penyelesaian soal pendalaman oleh salah satu peserta.

Tahap selanjutnya yakni penjelasan mengenai sifat determinan matriks dengan menggunakan teorema pertama “Jika A adalah sembarang matriks bujur sangkar, maka $\det A = \det A^t$ ”. Tahap ini, memiliki perbedaan dengan uraian konsep matriks, perbedaan tersebut yakni setelah pemateri menjelaskan teorema pertama dan pemberian contoh dalam memahaminya. kemudian diikuti dengan pemberian pendalaman soal untuk melihat respon peserta, dan ditemukan beberapa peserta dapat memahami dan mampu menjawab soal pendalaman. Bukti peserta mampu mengerjakan soal pendalaman yakni salah satu peserta menjelaskan kepada peserta lain cara menyelesaikan soal pendalaman. Maka dapat disimpulkan, bahwa literasi konsep matriks dan teorema pertama dapat dipahami oleh peserta (Gambar 6).



Gambar 7. Pemaparan teorema dua oleh pemateri.

Pemaparan materi berikutnya yakni teorema dua “Jika A dan B adalah matriks bujur sangkar yang ukurannya sama, maka $\det (AB) = \det A \det B$ ”. Untuk memahami teorema, dua pemateri menjelaskan uraian cara memahami dengan pemberian contoh. Selama proses penjabaran oleh pemateri, terjalin komunikasi antara pemateri dengan peserta mengenai cara mengalikan dua matriks. Respon para peserta yakni belum memahami, sehingga pemateri mendetailkan cara mengalikan dua matriks. Merujuk pada pernyataan pemateri yakni diketahui dua matriks A dan B , maka baris pertama dari matriks A dikalikan dengan kolom pertama matriks B serta proses selanjutnya sama sehingga hasil perkalian akan membentuk matriks yang baru. Berikutnya pemateri melanjutkan pertanyaan berupa cara mencari $\det A$, $\det B$, dan $\det AB$, karena telah dijelaskan pengerjaannya pada teorema pertama sehingga peserta dengan mudah menjawab. Menurut peserta, mencari setiap determinannya dimana baris pertama bertindak sebagai pengali. Apabila mencari nilai baris pertama, maka kolom dua baris dua di kali silang dengan kolom tiga baris tiga diikuti dengan mengalikan nilai baris pertama, sehingga menghasilkan setiap anggota dari matriks yang baru. Uraian sebelumnya menginformasikan para peserta memahami dengan baik mengenai teorema dua (Gambar 7).



Gambar 8. Pemaparan matlab oleh pemateri sebagai media pembelajaran.

Bagian akhir dari pengajaran dalam kegiatan PKM ini, yakni memanfaatkan teknologi sebagai media pembelajaran guna menyelesaikan soal yang berkaitan dengan matriks. Sebelum penjabaran pemanfaatan matlab, pemateri menegaskan melalui pernyataan mengenai “Apakah selama belajar matematika pernah menggunakan media seperti excel sebagai media menyelesaikan soal matematika?”. Menyikapi pertanyaan tersebut seluruh peserta menyatakan selama ini sejak kelas 10 hingga 12 belum pernah menggunakan media seperti excel atau pun yang lain (Gambar 8). Karena jawaban tersebut, penyampaian materi diawali dengan pemahaman mengenai memprogram suatu kasus matematika dengan bantuan program dinamakan dengan komputasi, diteruskan dengan menjelaskan algoritma yang diperlukan dalam komputasi. Ulasan berikutnya yakni pengenalan matlab, fungsinya, dan contoh kasus matriks baik dalam command window maupun editor. Setelah penjabaran mengenai pengenalan matlab pemateri melanjutkan dengan pemberian soal latihan Gambar 9.

Soal Latihan. Pemograman Matriks

Carilah transpos, det A, dan det A' dari matrik A dibawah ini dengan menggunakan matlab?

$$A = \begin{bmatrix} -6 & 1 & 5 \\ 3 & -2 & 7 \\ -8 & 4 & -1 \end{bmatrix}$$

Gambar 9. Soal latihan pemograman matriks menggunakan matlab.

Selama proses pengejaan soal latihan para peserta dibimbing oleh setiap pemateri, dan peserta terlihat memiliki antusias yang tinggi dalam mengerjakan soal latihan. Hal ini tentunya tak lepas dari pembelajaran pada kegiatan ini, berbeda dengan apa yang yang telah dialami oleh peserta. Selain itu, selama pengerjaan soal latihan peserta selalu berinteraksi dengan pemateri melalui pertanyaan seputar maksud kode seperti titik koma (;). Pertanyaan tersebut dijawab oleh pemateri yakni kegunaan titik koma pada matlab memiliki tujuan terdapat perintah lanjutan (Gambar 10).

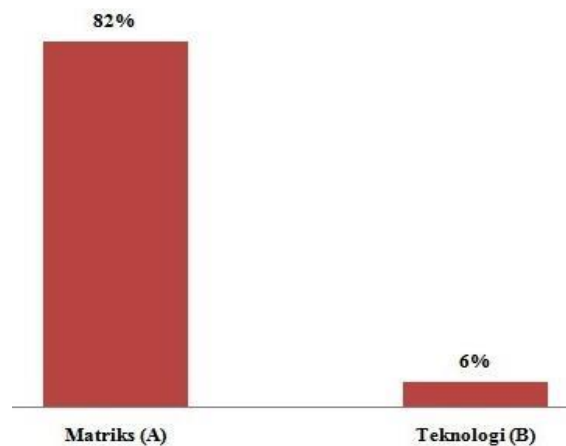


Gambar 10. Penyelesaian soal latihan gambar 9 menggunakan matlab.

Seperti yang ditunjukkan oleh Gambar 10, seluruh peserta selalu memperhatikan setiap instruksi dari pemateri (Gambar 1. A), sedangkan luaran komputasi untuk soal Gambar 9 terlihat pada Gambar 10. B. Luaran yang didapatkan oleh peserta (Gambar 10. B) menegaskan setiap peserta dapat dikatakan memahami dasar-dasar matlab guna menganalisis kasus matriks. Disamping itu, mampu membuat peserta sangat aktif dalam mempelajari matematika dengan bantuan program.

Untuk meninjau sejauh mana keberhasilan kegiatan PKM ini, setiap pengajaran konsep matriks dan penggunaan matlab guna menyelesaikan kasus matriks meningkatkan pembelajaran matematika. Rekaman analisis data hasil kegiatan PKM dipaparkan oleh Gambar 11.

Presentase Pengetahuan Akhir Matriks dan Pemanfaatan Teknologi



Gambar 11. Luaran peningkatan pengetahuan. Keterangan lainnya: A) Penguasaan konsep matriks; B) Matlab sebagai media pembelajaran matematika.

Mengacu pada Gambar 11, mengungkapkan bahwa terjadi peningkatan penguasaan konsep mengenai materi matriks oleh peserta sebanyak 21%. Sama hanya dengan penggunaan matlab sebagai media pembelajaran terjadi peningkatan sebesar 2%. Peningkatan tersebut mengungkapkan metode pemecahan masalah yang diterapkan berdampak pada penguatan konsep matriks dan pemanfaatan media pembelajaran (matlab). Penyebab kecilnya peningkatan teknologi, karena peserta pertama kali memakai matlab sebagai media pemecahan masalah (kasus matriks). Selain itu, setiap peserta masih belum begitu memahami cara menyusun perintah dan algoritma untuk kasus matriks. Hasil kegiatan ini sejalan dengan laporan Dalengkade *et al.*, (2022) yakni metode pemecahan masalah mampu meningkatkan pengetahuan siswa-siswi untuk materi barisan, deret, dan pemecahannya menggunakan matlab. Guna mengetahui teknik pembelajaran yang tepat, Csapó & Molnár, (2017) mengukur kemampuan kognitif siswa untuk pelajaran antara lain matematika, sains, dan bahasa inggris. Hasil penelitian mereka, mengungkapkan metode pemecahan masalah berkorelasi dengan tingkat pemahaman matematika ($r = 0,492$) dan sains ($r = 0,401$), sedangkan bahasa inggris ialah $r = 0,227$. Memahami kembali hasil kegiatan dan uraian penelitian terdahulu yakni metode pemecahan masalah dapat digunakan sebagai salah satu teknik dalam pengajaran matematika. Tapi metode pemecahan masalah tidak dapat diterapkan pada mata pelajaran yang lain seperti bahasa, karena matematika mengutamakan cara berpikir dalam memecahan masalah tidak serta-merta menghafal atau mengingat persamaan (rumus).

4. KESIMPULAN

Salah satu program kerja program studi matematika yang telah dilaksanakan, dimana ditemukan gambaran hasil kegiatan PKM dijabarkan sebagai berikut:
 Kekurangan:

- I. Pelibatan sekolah di kegiatan PKM sangat minim.
- II. Alokasi waktu hanya 90 menit, berdampak pada pemberian materi sangat terbatas.
- III. Kurangnya alat peraga komputasi (komputer) dalam melakukan simulasi kasus di matlab, berdampak pada tidak semua peserta dapat melakukan simulasi.

Keberhasilan:

- I. Terlaksananya PKM dalam rangka transfer ilmu pengetahuan mengenai dasar-dasar komputasi matematika.
- II. Peningkatan konsep matematika terutama untuk materi matriks.
- III. Metode pemecahan masalah dapat meningkatkan pemahaman konsep matriks.
- IV. Antusias peserta dalam mempelajari matematika menggunakan matlab.

Perbaikan:

- I. Penambahan pelibatan sekolah, sehingga siswa-siswi di sekolah lain dapat mengenal dan memahami matematika dengan mudah.
- II. Penambahan alokasi waktu yang lebih lama, sehingga pemberian materi lebih luas terutama komputasi matematika.
- III. Penambahan alat peraga komputasi (komputer) bagi peserta kegiatan PKM.

UCAPAN TERIMA KASIH

Tim kegiatan PKM mengapresiasi seluruh elemen SMA Negeri 6 Halmahera Utara, yang telah bersedia menjadi mitra PKM sehingga kegiatan ini dapat terlaksana.

DAFTAR PUSTAKA

- Baker, R. (2017). Problem-Solving. *Agile UX Storytelling* (pp. 107–116). Berkeley, CA: Apress. <http://link.springer.com/10.1007/978-1-4842-2997-2>.
- Csapó, B., & Molnár, G. (2017). Potential for Assessing Dynamic Problem-Solving at the Beginning of Higher Education Studies. *Frontiers in Psychology*, 8(NOV). <http://journal.frontiersin.org/article/10.3389/fpsyg.2017.02022/full>.
- Dalengkade, M. N., Tjotjomare, Y. N. V., Loklomin, R., Woka, M. E., Ongis, T., Buka, O., Kutani, L. F., Yulia, D. (2022). Literasi Barisan, Deret, Algoritma, Pemograman, dan Pengaplikasiaanya untuk Komputer Sains. *Jurnal Altifani Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat*, 2(3), 201–212. <http://altifani.org/index.php/altifani/article/view/241>.
- Frederickson, K., & Mayer, G. G. (1977). Problem Solving Skills: What Effect does Education Have?. *The American Journal of Nursing*, 77(7), 1167. <https://doi.org/10.2307/3461794>.
- Harris, D., Black, L., Hernandez-Martinez, P., Pepin, B., Williams, J., & with the TransMaths Team. (2015). Mathematics and its Value for Engineering Students: What are the Implications for Teaching? *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 46(3), 321–336. <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/0020739X.2014.979893>.
- Hill, A. M. (1998). Problem Solving in Real-Life Contexts: An Alternative for Design in Technology Education. *International Journal of Technology and Design Education*, 8(3), 203–220. <http://link.springer.com/10.1023/A:1008854926028>.
- Holyoak, K. J. (1995). *An Invitation to Cognitive Science*. (E. E. Smith & D. N. Osherson, Eds.) *An Invitation to Cognitive Science* (2nd ed., Vol. 3). The MIT Press. <https://direct.mit.edu/books/book/3959/an-invitation-to-cognitive-sciencethinking>.
- Jamieson, S. (2004). Likert Scales: How to (ab)use them. *Medical Education*, 38(12), 1217–1218. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1365-2929.2004.02012.x>.
- Jones, K., & Pepin, B. (2016). Research on Mathematics Teachers as Partners in Task Design. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 19(2–3), 105–121. Springer Netherlands. <http://link.springer.com/10.1007/s10857-016-9345-z>.
- Joshi, A., Kale, S., Chandel, S., & Pal, D. (2015). Likert Scale: Explored and Explained. *British Journal*

- of Applied Science & Technology*, 7(4), 396–403.
<https://journalcjast.com/index.php/CJAST/article/view/381>.
- Kaseside, M., Bahri Loklomin, S., & Dalengkade, M. N. (2021). Upaya Peningkatan Pengetahuan Dasar Komputasi Statistik Menggunakan Fitur Data Analysis. *Jurnal Altifani Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat*, 1(3), 249–257.
<http://altifani.org/index.php/altifani/article/view/165>.
- Norman, G. (2010). Likert Scales, Levels of Measurement and the “Laws” of Statistics. *Advances in Health Sciences Education*, 15(5), 625–632. <http://link.springer.com/10.1007/s10459-010-9222-y>.
- Pepin, B., Xu, B., Trouche, L., & Wang, C. (2017). Developing a Deeper Understanding of Mathematics Teaching Expertise: An Examination of Three Chinese Mathematics Teachers’ Resource Systems as Windows Into their Work and Expertise. *Educational Studies in Mathematics*, 94(3), 257–274. *Educational Studies in Mathematics*.
<http://link.springer.com/10.1007/s10649-016-9727-2>.
- PISA. (2003). *Problem Solving for Tomorrow’s World (First Measures of Cross-Curricular Competencies from PISA 2003)*. PISA. Paris: OECD.
<https://doi.org/10.1787/9789264006430-en>.
- Smith, G. F., & Browne, G. J. (1993). Conceptual Foundations of Design Problem Solving. *IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics*, 23(5), 1209–1219.
<http://ieeexplore.ieee.org/document/260655/>.
- Sullivan, G. M., & Artino, A. R. (2013). Analyzing and Interpreting Data From Likert-Type Scales. *Journal of Graduate Medical Education*, 5(4), 541–542.
<https://meridian.allenpress.com/jgme/article/5/4/541/34037/Analyzing-and-Interpreting-Data-From-LikertType>.