

Penguatan Literasi Statistika dan Sains Data pada Siswa SMP Negeri 30 Surabaya melalui Aktivitas Edukatif

Achmad Choiruddin¹, Dedy Dwi Prastyo², Wibawati^{3*}, Shofi Andari⁴,
Irhamah⁵, Muhamad Syukron⁶, Dea Saraswati Pramaningrum⁷,
Rahmatin Nur Amalia⁸, Norhaiza Ahmad⁹, Arifah Bahar¹⁰, Nur Syazwin¹¹,
Zaitul Marlizawati Zainuddin¹², Rahmah Lokoman¹³

¹⁻⁸ Institut Teknologi Sepuluh Nopember

⁹⁻¹³ Universiti Teknologi Malaysia

* wibawati@its.ac.id

Abstrak

Perkembangan teknologi digital pada era Society 5.0 menuntut generasi muda memiliki kemampuan literasi data sebagai bagian dari keterampilan abad ke-21. Namun demikian, statistika dan sains data masih sering dipersepsikan sebagai bidang yang sulit dan kurang menarik bagi siswa sekolah menengah pertama. Oleh karena itu, kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan untuk mengenalkan konsep dasar statistika dan sains data secara menyenangkan kepada siswa SMP Negeri 30 Surabaya melalui pendekatan pembelajaran interaktif dan kontekstual. Kegiatan dilaksanakan dalam bentuk permainan edukatif, kuis interaktif, visualisasi data sederhana, eksplorasi pola data sehari-hari, serta diskusi mengenai pemanfaatan data dalam kehidupan nyata dan teknologi digital. Materi yang diperkenalkan meliputi pengumpulan data, penyajian data, interpretasi visualisasi sederhana, pengenalan pola, dan pengambilan keputusan berbasis data. Evaluasi kegiatan dilakukan melalui observasi partisipasi siswa, refleksi pembelajaran, serta pengukuran persepsi sebelum dan sesudah kegiatan. Hasil kegiatan menunjukkan antusiasme peserta yang tinggi, peningkatan pemahaman dasar mengenai konsep data dan statistika, serta tumbuhnya ketertarikan siswa terhadap penerapan data dalam kehidupan sehari-hari. Pendekatan pembelajaran yang aplikatif dan menyenangkan terbukti mampu membantu siswa memahami konsep statistika secara lebih mudah dan relevan. Selain itu, kegiatan ini mendukung pencapaian Sustainable Development Goals (SDGs), khususnya Pendidikan Berkualitas melalui penguatan literasi numerasi dan digital sejak dini. Program serupa berpotensi direplikasi di sekolah lain sebagai upaya membangun budaya literasi data pada generasi muda di era digital.

Kata Kunci: literasi statistika, sains data, pembelajaran interaktif, siswa SMP, pendidikan berkualitas

Pendahuluan

Perkembangan teknologi digital, kecerdasan buatan (artificial intelligence), dan ekonomi berbasis data telah mendorong kebutuhan terhadap kemampuan literasi data sebagai salah satu kompetensi penting abad ke-21. Kemampuan memahami, menginterpretasikan, dan memanfaatkan data tidak lagi menjadi keterampilan khusus

bagi kalangan tertentu, tetapi telah menjadi kebutuhan dasar masyarakat dalam mengambil keputusan sehari-hari (Schield, 2004; Ridgway, Nicholson, & McCusker, 2018). Dalam konteks pendidikan, kemampuan tersebut berkaitan erat dengan literasi numerasi, berpikir kritis, pemecahan masalah, serta kemampuan memahami informasi yang disajikan dalam bentuk grafik, tabel, dan visualisasi data (Gal, 2002). Oleh karena itu, pengenalan statistika dan sains data sejak usia sekolah menjadi semakin penting sebagai upaya membangun kesiapan generasi muda menghadapi tantangan era digital.

Namun demikian, kondisi di lapangan menunjukkan bahwa literasi numerasi dan kemampuan berbasis data siswa Indonesia masih memerlukan penguatan. Hasil Programme for International Student Assessment (PISA) tahun 2022 menunjukkan bahwa performa matematika siswa Indonesia masih berada di bawah rerata negara anggota OECD, dengan banyak siswa mengalami kesulitan dalam penalaran numerik dan interpretasi informasi kuantitatif (OECD, 2023). Selain itu, hasil Asesmen Nasional Indonesia menunjukkan bahwa kemampuan numerasi peserta didik masih menjadi tantangan di berbagai jenjang pendidikan, terutama dalam memahami representasi data sederhana dan penerapan konsep matematis dalam konteks kehidupan nyata. Kondisi ini mengindikasikan perlunya pendekatan pembelajaran statistika yang tidak hanya menekankan prosedur perhitungan, tetapi juga membangun kemampuan berpikir berbasis data (data literacy) secara kontekstual.

Sebagai mitra kegiatan pengabdian, SMP Negeri 30 Surabaya memiliki karakteristik siswa sekolah menengah pertama yang berada pada fase perkembangan kognitif menuju kemampuan berpikir abstrak sehingga membutuhkan pendekatan pembelajaran yang kontekstual, partisipatif, dan menyenangkan. Berdasarkan hasil observasi awal dan diskusi dengan pihak sekolah, siswa masih memiliki pemahaman terbatas mengenai penerapan statistika dalam kehidupan sehari-hari serta belum familiar dengan konsep sains data sebagai bidang yang relevan dengan perkembangan teknologi masa kini. Pembelajaran statistika di tingkat SMP umumnya masih terfokus pada aspek prosedural seperti menghitung rata-rata, median, modus, dan membuat diagram sederhana tanpa mengaitkannya dengan fenomena nyata di sekitar siswa. Akibatnya, statistika sering dipersepsikan sebagai bidang yang sulit, abstrak, dan kurang menarik (Garfield & Ben-Zvi, 2008).

Persoalan mendasar yang dihadapi mitra adalah belum tersedianya kegiatan edukatif berbasis pengalaman yang mengenalkan statistika dan sains data secara aplikatif kepada siswa. Padahal, siswa SMP merupakan kelompok usia yang sangat dekat dengan data digital melalui media sosial, permainan daring, aplikasi digital, serta berbagai bentuk informasi visual yang mereka konsumsi setiap hari. Ketidaksiapan siswa dalam memahami dan mengevaluasi data dapat menyebabkan rendahnya kemampuan berpikir kritis terhadap informasi yang diterima, termasuk risiko salah interpretasi informasi di era digital (*misinformation*).

Untuk menjawab persoalan tersebut, program pengabdian ini menawarkan kegiatan edukatif berupa pengenalan statistika dan sains data melalui pendekatan *game-based learning* dan *experiential learning*. Program kerja meliputi permainan berbasis data, kuis interaktif, eksplorasi data sederhana dari kehidupan sehari-hari siswa, interpretasi visualisasi data, pengenalan pola data, serta mini proyek pengumpulan dan analisis data sederhana di lingkungan sekolah. Pendekatan ini dipilih karena telah terbukti efektif

meningkatkan keterlibatan (engagement), motivasi, dan pemahaman konseptual siswa dalam pembelajaran STEM (Plass, Homer, & Kinzer, 2015; Hamari, Koivisto, & Sarsa, 2014). Dalam pendidikan statistika, pembelajaran berbasis konteks nyata dan eksplorasi visual juga dilaporkan mampu meningkatkan pemahaman konsep statistik serta kemampuan interpretasi data dibandingkan pembelajaran tradisional berbasis prosedur (Garfield & Ben-Zvi, 2008).

Selain itu, pengenalan konsep sains data sejak pendidikan dasar dan menengah mulai direkomendasikan dalam berbagai kajian pendidikan modern sebagai upaya membangun computational thinking dan data-driven thinking sejak dini (Ridgway et al., 2018). Oleh karena itu, kegiatan ini dirancang sebagai bentuk praktik pendidikan berbasis bukti (evidence-based educational practice) yang sesuai dengan karakteristik siswa SMP dan kebutuhan pembelajaran masa depan.

Tujuan kegiatan pengabdian ini adalah: (1) meningkatkan pemahaman awal siswa SMP Negeri 30 Surabaya mengenai konsep dasar statistika dan sains data; (2) meningkatkan minat dan persepsi positif siswa terhadap statistika melalui pembelajaran yang menyenangkan; (3) memperkenalkan penggunaan data untuk memahami fenomena sehari-hari dan mendukung pengambilan keputusan sederhana; serta (4) menyediakan model aktivitas pembelajaran literasi data yang dapat direplikasi oleh sekolah lain. Kegiatan ini diharapkan dapat memberikan manfaat berupa peningkatan literasi statistika dan data sejak dini serta mendukung penguatan budaya numerasi di lingkungan sekolah.

Metode Pelaksanaan

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat dilaksanakan di SMP Negeri 30 Surabaya pada hari Senin, 4 Mei 2026, pada siang hingga sore hari. Pemilihan lokasi didasarkan pada kebutuhan sekolah untuk memperluas wawasan siswa terhadap bidang ilmu yang relevan dengan perkembangan teknologi dan literasi masa depan, khususnya statistika dan sains data. Kegiatan dilaksanakan secara tatap muka di lingkungan sekolah dengan memanfaatkan ruang kelas dan fasilitas pendukung pembelajaran yang tersedia.



Gambar 1. Lokasi SMP Negeri 30 Negeri Surabaya

Khalayak sasaran kegiatan ini adalah siswa kelas VII dan VIII SMP Negeri 30 Surabaya. Penentuan sasaran dilakukan melalui koordinasi dengan pihak sekolah berdasarkan

pertimbangan tingkat perkembangan kognitif siswa yang dinilai sesuai untuk menerima pengenalan awal mengenai statistika dan sains data secara kontekstual dan interaktif. Pada jenjang ini, siswa mulai diperkenalkan pada konsep penyajian data sederhana dalam kurikulum matematika, sehingga kegiatan pengabdian dapat berfungsi sebagai penguatan pemahaman konseptual sekaligus perluasan wawasan mengenai penerapan data dalam kehidupan sehari-hari.

Pemilihan siswa kelas VII dan VIII juga mempertimbangkan kesiapan siswa untuk mengikuti aktivitas eksploratif berbasis diskusi, permainan edukatif, serta interpretasi data sederhana. Selain itu, kelompok usia ini dinilai strategis untuk membangun persepsi positif terhadap statistika sejak dini sehingga dapat meningkatkan minat terhadap pembelajaran berbasis data di masa mendatang.

Tahap persiapan meliputi koordinasi dengan pihak sekolah untuk menentukan waktu, lokasi, jumlah peserta, serta kebutuhan teknis kegiatan. Selain itu, tim pengabdian menyusun materi edukasi, media presentasi, permainan interaktif, lembar aktivitas siswa, serta instrumen evaluasi berupa pertanyaan reflektif dan asesmen sederhana sebelum dan sesudah kegiatan.

Tahap pelaksanaan:

1. *Penyuluhan Edukatif*

Tim pengabdian memberikan pengenalan mengenai statistika dan sains data dengan bahasa sederhana dan contoh yang dekat dengan kehidupan siswa, seperti media sosial, tren permainan, kebiasaan belajar, dan preferensi sehari-hari. Materi mencakup pengertian data, pentingnya data, visualisasi data sederhana, pengenalan pola, dan pengambilan keputusan berbasis data.

2. *Pelatihan dan Demonstrasi Interaktif*

Siswa diajak melakukan aktivitas pengumpulan data sederhana secara langsung, misalnya survei kecil mengenai kebiasaan penggunaan media sosial atau preferensi makanan. Data hasil pengumpulan kemudian divisualisasikan dan diinterpretasikan bersama untuk menunjukkan bagaimana statistika digunakan dalam memahami suatu fenomena.

3. *Permainan dan Kuis Berbasis Data*

Kegiatan dilengkapi dengan permainan edukatif dan kuis interaktif untuk meningkatkan keterlibatan siswa, memperkuat pemahaman konsep, serta menciptakan suasana belajar yang menyenangkan.

4. *Diskusi dan Refleksi*

Pada akhir kegiatan, siswa diberikan kesempatan untuk mendiskusikan manfaat statistika dan sains data dalam kehidupan sehari-hari serta menyampaikan pengalaman belajar mereka selama mengikuti kegiatan.

Keberhasilan kegiatan pengabdian diukur melalui beberapa indikator berikut: 1) Partisipasi aktif peserta, ditunjukkan melalui keterlibatan siswa dalam diskusi, permainan,

dan aktivitas eksplorasi data selama kegiatan berlangsung, 2) Peningkatan pemahaman dasar, ditunjukkan melalui kemampuan siswa mengenali konsep dasar data, statistika sederhana, visualisasi data, dan interpretasi pola informasi, 3) Peningkatan minat dan persepsi positif terhadap statistika, ditunjukkan melalui respons siswa terhadap pembelajaran statistika yang lebih menyenangkan dan relevan dengan kehidupan sehari-hari, 4) Terlaksananya aktivitas edukatif sesuai rencana, meliputi penyuluhan, demonstrasi, permainan, dan diskusi interaktif.

Evaluasi kegiatan dilakukan menggunakan pendekatan evaluasi sederhana untuk mengukur ketercapaian indikator keberhasilan. Observasi partisipatif dilakukan oleh tim pengabdian melakukan pengamatan langsung terhadap tingkat keaktifan siswa selama kegiatan, seperti partisipasi dalam diskusi, antusiasme saat permainan, serta keterlibatan dalam aktivitas pengolahan data sederhana. Selain itu, refleksi dan umpan balik juga dikumpulkan dari para siswa peserta kegiatan. Siswa diminta memberikan tanggapan sederhana mengenai pengalaman belajar mereka, bagian kegiatan yang paling menarik, serta pemahaman baru yang diperoleh. Refleksi ini digunakan untuk mengevaluasi efektivitas metode pembelajaran interaktif yang diterapkan. Tim pengabdian melakukan evaluasi internal terhadap kesesuaian pelaksanaan dengan rencana kegiatan, ketercapaian target peserta, serta potensi pengembangan program untuk implementasi di sekolah lain. Melalui metode pelaksanaan tersebut, kegiatan pengabdian diharapkan mampu meningkatkan literasi awal statistika dan sains data siswa SMP secara efektif melalui pengalaman belajar yang menyenangkan dan kontekstual.

Hasil dan Pembahasan

Kegiatan dilaksanakan pada hari Senin, 4 Mei 2026 pukul 13.00 hingga 16.00 WIB. Kegiatan ini diikuti oleh 7 dosen Statistika ITS, 16 mahasiswa Statistika ITS, 7 dosen UTM, 20 mahasiswa UTM, 25 guru dan staff SMP N 30 Surabaya, serta 80 siswa SMP N 30 Surabaya. Acara dimulai dengan penyambutan kedatangan tim ITS dan UTM oleh tim paskibraka SMP N 30 Surabaya. Penyambutan dilanjutkan dengan tarian tradisional serta pencak silat dari perwakilan siswa.

Setelah dilakukan penyambutan, acara dilanjutkan dengan sambutan, pembacaan doa, serta menyanyikan lagu Indonesia Raya. Kemudian, masuk ke acara inti yaitu pengabdian masyarakat dengan mengajarkan ilmu statistika dan sains data melalui permainan kelompok interaktif. Sebanyak 80 siswa peserta dibagi menjadi 2 bagian yaitu di 40 tetap berada di aula sekolah dan 40 siswa lainnya dimobilisasi ke area taman sekolah. Dari 40 siswa untuk setiap lokasi dibagi lagi menjadi 8 kelompok masing-masing beranggotakan 5 orang. Setiap kelompok didampingi oleh satu mahasiswa ITS dan satu mahasiswa UTM.

Permainan pertama yang dimainkan adalah *Game Detective*. Aktivitas pengabdian masyarakat ini menerapkan metode permainan berbasis pemecahan masalah (*problem-solving game*) bertema detektif untuk menguji kemampuan analisis data, kerja sama tim, serta kecepatan berpikir kritis para peserta. Pada tahap awal, seluruh peserta berkumpul dengan kelompoknya masing-masing. Setelah menempati posisi yang telah disediakan oleh tim panitia, panitia memberikan pengarahan mengenai regulasi permainan. Selanjutnya, setiap kelompok diberikan satu buah amplop tersegel yang berisi satu set data (*dataset*) kasus dan lima butir pertanyaan evaluatif. Seluruh kelompok diwajibkan

mematuhi instruksi untuk tidak membuka amplop tersebut sebelum adanya sinyal resmi dari panitia pelaksana.

Setelah instruksi mulai (*START*) diberikan, seluruh kelompok secara serentak membuka amplop dan memulai proses diskusi kolaboratif yang dibatasi waktu selama 20 menit. Proses penilaian dilakukan secara objektif dengan bobot 10 poin untuk setiap jawaban yang benar, tanpa adanya sanksi pengurangan nilai (0 poin) untuk jawaban yang keliru. Guna memicu motivasi dan kecepatan kerja tim, panitia juga mengintegrasikan sistem poin bonus bagi tiga kelompok tercepat yang berhasil menyelesaikan tugas, dengan rincian tambahan masing-masing sebesar 10 poin untuk predikat tercepat pertama, 8 poin untuk tercepat kedua, dan 5 poin untuk tercepat ketiga. Pada akhir sesi atau saat batas waktu 20 menit telah tercapai, seluruh kelompok wajib menghentikan aktivitas diskusi dan menyerahkan lembar jawaban mereka kepada panitia untuk kalkulasi skor akhir yang dihitung dari akumulasi poin ketepatan jawaban dan bonus kecepatan.



Gambar 2. Permainan “Game Detective”

Setelah permainan berakhir, hasil tidak langsung diumumkan karena akan dilakukan di sesi penghargaan. Selanjutnya, permainan kedua yang dilaksanakan adalah *Stack Up*. Permainan kedua yang diimplementasikan dalam kegiatan pengabdian ini fokus pada stimulasi motorik, komunikasi intensif, dan koordinasi kolektif melalui aktivitas menyusun piramida gelas plastik (*Cup Pyramid*). Dalam pelaksanaannya, setiap kelompok difasilitasi dengan material kerja berupa sejumlah gelas plastik, karet gelang, dan beberapa utas tali rafia/benang yang telah diikatkan pada karet tersebut. Secara teknis, setiap anggota kelompok diwajibkan memegang salah satu ujung tali yang terhubung ke karet gelang, yang kemudian berfungsi sebagai alat mekanis utama untuk menjepit, mengangkat, dan memindahkan gelas. Regulasi ketat diterapkan dalam permainan ini, di mana seluruh peserta dilarang keras menyentuh gelas secara langsung menggunakan tangan mereka.

Misi utama dari permainan ini adalah menyusun gelas-gelas plastik tersebut hingga membentuk struktur piramida yang kokoh dan rapi setelah panitia memberikan sinyal mulai (*START*). Efisiensi waktu dan ketelitian sangat diuji dalam sesi ini; jika struktur piramida mengalami kolaps atau runtuh di tengah proses penyusunan, kelompok

diperbolehkan untuk memperbaikinya kembali dari awal dengan tetap mematuhi aturan tanpa sentuhan tangan langsung. Penentuan pemenang atau pemeringkatan performa didasarkan pada kombinasi aspek kecepatan penyelesaian dan tingkat kerapian hasil akhir struktur. Distribusi poin diberikan secara berjenjang kepada seluruh kelompok dari peringkat pertama hingga kedelapan, dengan rentang skor mulai dari 80 poin untuk juara pertama hingga 10 poin untuk peringkat terakhir, dengan interval penurunan sebesar 10 poin. Jika terdapat dua kelompok yang memiliki catatan waktu yang sama (tie), maka indikator penilaian keindahan dan tingkat kerapian struktur piramida akan digunakan sebagai parameter utama penentu keputusan peringkat final.



Gambar 3. Permainan “Stack Up”

Setelah permainan selesai, maka diumumkan juara dari akumulasi nilai permainan pertama dan kedua. Juara dari permainan ini adalah Grup 1 dan Grup 10. Setiap tim mendapatkan hadiah penghargaan dari Tim Abmas. Kemudian acara ditutup dengan foto bersama dan kesan pesan serta penyerahan piagam dan plakat dari Tim ITS dan Tim UTM kepada SMP N 30 Surabaya.



Gambar 4. Foto Bersama Semua Peserta Kegiatan Pengabdian Masyarakat

Setelah dilakukan kegiatan pengabdian masyarakat, evaluasi dilakukan untuk mengukur kebermanfaatan pengabdian terhadap peserta dengan menggunakan survei. Survei ini diberikan kepada seluruh siswa peserta pengabdian masyarakat. Dari 80 siswa, terdapat 67 peserta yang mengisi. Skala nilai yang tersedia adalah 1-5 dimana 5 merupakan respon terbaik. Hasil survei dapat dilihat di Tabel 1. Dari beberapa pertanyaan yang diberikan, terlihat bahwa semua respon memiliki rata-rata nilai lebih dari 4. Hal ini menunjukkan bahwa siswa merasa senang dalam pembelajaran statistika dan sains data berbasis aktivitas dan permainan. Selain itu mereka merasa lebih mudah paham dan merasa percaya diri untuk belajar dan mengerjakan soal matematika lain setelah diadakannya pengabdian masyarakat.

Tabel 1. Hasil Survei Kegiatan Pengabdian Masyarakat

No.	Pertanyaan	Rata-rata nilai
1	Apakah kegiatan “Data Detectives: Solving Mysteries with Numbers” menyenangkan?	4,75
2	Apakah kamu lebih memahami matematika setelah mengikuti kegiatan ini?	4,52
3	Apakah permainan yang diberikan membantu kamu belajar matematika dan statistika?	4,67
4	Apakah kamu merasa lebih percaya diri dalam menyelesaikan soal matematika setelah kegiatan ini?	4,42
5	Apakah kegiatan ini membantu meningkatkan kerja sama tim?	4.84

Selain menggunakan 5 pertanyaan survei dengan skala likert, terdapat juga 2 pertanyaan terbuka berupa kesan dan pesan. Kesan dari para siswa mayoritas adalah terkait permainan yang diberikan tersasa menyenangkan dan mahasiswa ITS dan UTM selaku pendamping mereka bersikap ramah. Untuk pesan, para siswa menginginkan kegiatan seperti ini untuk diadakan kembali di masa mendatang. Selain itu mereka berharap permainan yang diberikan lebih banyak serta durasi permainan diperpanjang.

Kesimpulan

Kegiatan pengabdian masyarakat di SMP Negeri 30 Surabaya ini berhasil menghadirkan kebaruan melalui penerapan metode game-based learning dan experiential learning (melalui Game Detective dan Stack Up) untuk mengenalkan statistika dan sains data secara interaktif, menggantikan pendekatan prosedural-hitung konvensional yang sering dianggap menjemukan. Bagi masyarakat, khususnya mitra sekolah, kegiatan ini memberikan manfaat nyata berupa peningkatan pemahaman dasar data, rasa percaya diri siswa dalam numerasi, serta penguatan keterampilan abad ke-21 seperti kerja sama tim dan berpikir kritis. Secara teoritik, program ini memberikan kontribusi dalam memperkuat bukti empiris (evidence-based educational practice) bahwa pengenalan konsep computational dan data-driven thinking menggunakan pendekatan kontekstual sangat efektif diterapkan sejak dini pada jenjang sekolah menengah pertama.

Berdasarkan evaluasi program, disarankan bagi pelaksana kegiatan pengabdian berikutnya untuk memperpanjang durasi serta menambah variasi permainan edukatif berbasis data agar eksplorasi konsep bisa lebih mendalam. Selain itu, direkomendasikan

untuk memperluas jangkauan program melalui replikasi di sekolah lain, serta mengintegrasikan pelatihan serupa bagi para guru agar model pembelajaran literasi data yang aplikatif ini dapat diterapkan secara berkelanjutan dalam kurikulum sekolah formal.

Ucapan Terimakasih

Tim pengabdian masyarakat mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS) serta Lembaga Pengelola Dana Pendidikan (LPDP) Kementerian Keuangan Republik Indonesia atas dukungan pendanaan melalui Program Global Community Outreach (GCO). Program ini didanai oleh LPDP atas nama Kementerian Pendidikan Tinggi, Sains, dan Teknologi Republik Indonesia dan dikelola dalam skema EQUITY Program (Contract No. 4299/B3/DT.03.08/2025 – 3029/PKS/ITS/2025).

Apresiasi yang tinggi juga kami sampaikan kepada seluruh panitia dari Tim ITS dan Universiti Teknologi Malaysia (UTM) atas kolaborasi dan kerja samanya, serta kepada Kepala Sekolah, jajaran guru, dan seluruh siswa SMP Negeri 30 Surabaya atas partisipasi aktif dan dukungan penuh sebagai mitra dalam pelaksanaan kegiatan ini.

Referensi

- OECD (2023). PISA 2022 Results: Learning During and From Disruption. Paris: OECD Publishing.
- Gal, Iddo (2002). Adults' Statistical Literacy: Meanings, Components, Responsibilities. *International Statistical Review*, 70(1), 1–25.
- Garfield, Joan, & Ben-Zvi, Dani (2008). Developing Students' Statistical Reasoning: Connecting Research and Teaching Practice. Dordrecht: Springer.
- Hamari, Juho, Koivisto, Jonna, & Sarsa, Harri (2014). Does Gamification Work? A Literature Review of Empirical Studies on Gamification. In *Proceedings of the 47th Hawaii International Conference on System Sciences*, 3025–3034.
- Plass, Jan L., Homer, Bruce D., & Kinzer, Charles K. (2015). Foundations of Game-Based Learning. *Educational Psychologist*, 50(4), 258–283.
- Ridgway, Jim, Nicholson, J., & McCusker, S. (2018). Teaching Data Science in Schools: First Steps. *International Journal of Data Science and Analytics*, 6, 233–243.
- Schild, Milo (2004). Information Literacy, Statistical Literacy, and Data Literacy. *IASSIST Quarterly*, 28(2–3), 6–11.