

Letter to the Editor

Surat Kepada Editor

CARE Principles to Encourage Adoptions of Open-Source Software in Behavioral Sciences

[Prinsip *CARE* Sebagai Dukungan Penggunaan Piranti Lunak Sumber Terbuka Dalam Ilmu Perilaku]

Wisnu Wiradhany & Christiany Suwartono

Fakultas Psikologi

Universitas Katolik Indonesia Atma Jaya

Sunu Bagaskara

Fakultas Psikologi

Universitas Yayasan Rumah Sakit Islam Indonesia (YARSI)

Open-source apps and software allow psychological science researchers to collect and analyze data in a more economical and accountable manner. For those who are not convinced yet, this short letter offers a series of arguments and recommendations for adopting open-source apps for data collection and analysis. We put particular emphasis on how using open-source apps support the open science movement by allowing researchers to share research instruments, anonymized data, and data analysis script. Sharing, in turn, facilitates audit, replication, and collaboration, which benefit science in general.

Keywords: open-source applications, open science, collaboration, CARE principles

Aplikasi dan perangkat lunak sumber terbuka (*open-source*) memungkinkan ilmuwan psikologi untuk mengumpulkan dan menganalisis data dengan cara yang lebih ekonomis dan dapat dipertanggungjawabkan. Bagi mereka yang belum yakin, surat pendek ini menawarkan serangkaian argumen dan rekomendasi untuk mengadopsi aplikasi sumber terbuka untuk pengumpulan dan analisis data. Kami memberikan penekanan khusus pada bagaimana penggunaan aplikasi sumber terbuka mendukung gerakan sains terbuka dengan memungkinkan ilmuwan berbagi instrumen penelitian, data yang dianonimkan, dan skrip analisis data. Berbagi data, instrumen, dan skrip analisis, pada gilirannya, akan memudahkan audit, replikasi, dan kolaborasi, yang bermanfaat bagi ilmu pengetahuan secara umum.

Kata kunci: piranti lunak sumber terbuka, *open science*, kolaborasi, prinsip *CARE*

Received/Masuk:
30 December/Desember 2023

Accepted/Terima:
15 January/Januari 2024

Published/Terbit:
25 January/Januari 2024

Correspondence concerning this article should be addressed to: | Korespondensi sehubungan dengan artikel ini ditujukan pada:

Wisnu Wiradhany

Fakultas Psikologi, Universitas Katolik Indonesia Atma Jaya, Jalan Jenderal Sudirman Kav. 51, Jakarta Selatan 12930, DKI Jakarta, Indonesia.

E-Mail: wisnu.wiradhany@atmajaya.ac.id

While empirical studies providing precise frequency data are yet to be conducted, it is estimated that a number of Indonesian psychology students and scientists still resort to utilizing illegal software for data collection and analysis (Basrul & Sofyan, 2023; Mardalis & Putra, 2012). On the other hand, data from

Meskipun belum terdapat studi empiris yang menyajikan data frekuensi secara akurat, diperkirakan sejumlah mahasiswa dan ilmuwan psikologi Indonesia masih menggunakan piranti lunak ilegal untuk mengumpulkan dan menganalisis data (Basrul & Sofyan, 2023; Mardalis & Putra, 2012). Di sisi lain, data

Table 1
Comparison of Software Features for Data Retrieval

Features	Google Forms*	Qualtrics	Lime-Survey*	OSWeb / JATOS*
Response Recording Support for both quantitative (such as: multiple choice, matrix questions) and qualitative (such as : open text) responses.	★★	★★★★	★★★★	★
Multimedia Stimuli Capability to utilize videos, images, and audio as part of the questions.	★	★★★★	★★★★	★
Response Time Measurement Facility to measure participants' response time duration on each question.	N/A	★	★	★★★★
Conditioning and Randomization Tools for programming the randomization of treatments and other conditions in experiments.	N/A	★	★	★★★★
Looping and Scripting Features for script editing and loop creation, enabling stimulus or question variations.	N/A	★	★★	★★★★
Automatic Scoring Tools to automatically apply scores to responses based on set criteria.	★	★★	★★	★★★★
Compatibility Support for major web programming languages such as JavaScript and HTML5.	N/A	★★	★★	★★★★
User Interface Intuitive and user-friendly or easy-to-use interface design..	★★★★	★★	★★	★

Notes. * = Open-Source Software; ★ = Level of Excellence (more ★ means higher quality); N/A = Not Available; Google Forms = <https://www.google.com/forms/about/>; Qualtrics = <https://www.qualtrics.com/core-xm/>; LimeSurvey = <https://manual.limesurvey.org/>; JATOS = <https://www.jatos.org/Whats-JATOS.html>.

a preliminary survey conducted by the authors, utilizing membership in the JASPers Research Club (a community dedicated to scientific discussions on research methods, data analysis, and open science) reveals that only about 11.42% of respondents (four out of 35 participants) continue to utilize pirated software. This indicates a growing awareness and shift towards the adoption of open-source software. Furthermore, considering the publication of the Committee on Publication Ethics (COPE) guidelines, which emphasize the importance of respecting copyright and licensing in scholarly publications (The Committee on Publication Ethics [COPE] et al., 2022), this Letter to the Editor calls on ANIMA Indonesian Psychological Journal editors to support open-source software.

dari sebuah survei awal yang dilakukan oleh penulis, dengan fasilitas keanggotaan dari *JASPers Research Club* (sebuah komunitas yang berfokus pada diskusi ilmiah mengenai metode penelitian, analisis data, dan sains terbuka) menunjukkan bahwa hanya sekitar 11,42% responden (empat dari total 35 partisipan) yang masih menggunakan piranti lunak bajakan. Hal ini menandakan mulai tumbuhnya kesadaran dan kebiasaan baik dalam menggunakan piranti lunak sumber terbuka (*open-source*). Lebih lanjut, menimbang telah diterbitkannya panduan *Committee on Publication Ethics (COPE)* yang memberikan penekanan tentang pentingnya penghargaan terhadap hak cipta (*copyright*) dan perolehan izin atau lisensi (*licensing*) dalam publikasi ilmiah (The Committee on Publication Ethics [COPE] et al., 2022), melalui Surat Kepada Editor ini, kami mengajak editor ANIMA Indonesian Psychological Journal untuk mendukung penggunaan piranti lunak sumber terbuka.

Tabel 1
Perbandingan Fitur Piranti Lunak Untuk Pengambilan Data

Fitur	Google Forms*	Qualtrics	Lime-Survey*	OSWeb / JATOS*
Rekam Respon				
Dukungan untuk respon kuantitatif (misal: pilihan ganda, matriks) dan kualitatif (misal: teks terbuka).	★★	★★★	★★★	★
Stimulus Multimedia				
Kemampuan menggunakan video, gambar, dan audio sebagai bagian dari pertanyaan.	★	★★★	★★★	★
Pengukuran Waktu Respon				
Fasilitas untuk mengukur durasi respon partisipan pada tiap pertanyaan.	N/A	★	★	★★★
Pengondisian dan Randomisasi				
Alat untuk memprogram randomisasi perlakuan dan kondisi lain dalam eksperimen.	N/A	★	★	★★★
Looping dan Scripting				
Fitur untuk mengedit skrip dan menciptakan loop, memungkinkan variasi stimulus atau pertanyaan.	N/A	★	★★	★★★
Skoring Otomatis				
Alat untuk menilai respon secara otomatis berdasarkan kriteria yang ditetapkan.	★	★★	★★	★★★
Kompatibilitas				
Mendukung bahasa pemrograman web utama seperti JavaScript dan HTML5.	N/A	★★	★★	★★★
Antarmuka Pengguna				
Desain antarmuka yang intuitif dan mudah digunakan.	★★★	★★	★★	★

Catatan. * = Piranti Lunak dengan Sumber Terbuka; ★ = Nilai Keunggulan (semakin banyak ★ berarti semakin baik); N/A = Tidak Tersedia; Google Forms = <https://www.google.com/forms/about/>; Qualtrics = <https://www.qualtrics.com/core-xm/>; LimeSurvey = <https://manual.limesurvey.org/>; JATOS = <https://www.jatos.org/Whats-JATOS.html>.

Open-Source Software

Open-source software grants users access to and the ability to modify its source code, by anyone regardless of location (Opensource.com, 2024). The variety of open-source software for data collection and analysis is increasing, offering features competitive with proprietary, premium software. In Table 1 and Table 2 are comparisons of several software features based on our experiences as users.

Why Use Open-Source Software?

Utilizing open-source software indirectly supports the open science movement (Bowman & Keene, 2018; Kathawalla et al., 2021), which demands transparent and accountable research processes, from hypothesis

Piranti Lunak Sumber Terbuka

Piranti lunak sumber terbuka menyediakan akses penggunaan, bahkan modifikasi terhadap sumber kodenya (*source code*) oleh siapa saja dan mana saja (Opensource.com, 2024). Piranti lunak dengan sumber terbuka untuk pengumpulan dan analisis data semakin banyak ragamnya, dengan fitur yang tidak kalah dibandingkan piranti lunak berbayar. Pada Tabel 1 dan Tabel 2, kami menyertakan perbandingan fitur beberapa piranti lunak berdasarkan pengalaman kami sebagai pengguna.

Mengapa Menggunakan Piranti Lunak Sumber terbuka?

Penggunaan piranti lunak sumber terbuka secara tidak langsung mendukung gerakan sains terbuka (*open science*; Bowman & Keene, 2018; Kathawalla et al., 2021), yang menuntut proses penelitian yang akuntabel

Table 2
Comparison of Software Features for Quantitative Data Analysis

Features	SPSS	Ms. Excel	JASP*	R*
Descriptive Statistics				
Analysis of basic data such as mean, median, mode, and standard deviation.	★★	★	★★	★★★
Inferential Statistics				
Capability to perform hypothesis testing, regression, ANOVA, and more.	★★★	★	★★	★★★
Data Visualization				
Creation of customizable graphs and tables, including standard American Psychological Association (APA) format.	★	★	★★	★★★
Data Management				
Features for data filtering and editing.	★★	★★	★	★★★
Data Formatting				
Tools for reorganizing data, such as transposition and data format conversion.	★	★★★	N/A	★★★
Programming Syntax				
Support for scripting or programming for model simulations or specialized analyses.	★	★★	★	★★★
User Interface				
An intuitive and user-friendly interface design for user efficiency.	★	N/A	★★★	N/A

Notes. * = Open-Source Software; ★ = Level of Excellence (more ★ means higher quality); N/A = Not Available; SPSS = <https://www.ibm.com/products/spss-statistics/features>; Ms. Excel = <https://support.microsoft.com/en-au/office/excel-functions-by-category-5f91f4e9-7b42-46d2-9bd1-63f26a86c0eb>; JASP = <https://jasp-stats.org/features/>; R = <https://cran.r-project.org/manuals.html>.

development, study design, data collection and analysis, to reporting of results. This movement serves as an antithesis to irresponsible research conduct (Nelson et al., 2018), ranging from research misconduct (such as falsification, fabrication, and plagiarism) to questionable research practices (such as *p*-hacking; Artino et al., 2019; Gopalakrishna et al., 2022; John et al., 2012; Simonsohn et al., 2014; and hypothesizing after the results are known and evaluated; Kerr, 1998). Overall, the movement aims to address the crisis of confidence occurring when 30-40% of findings in the social and behavioral sciences cannot be replicated (Klein et al., 2014; 2018; Open Science Collaboration, 2015).

The use of open-source software enhances access to resources, facilitates replication, broadens collaboration, and boosts researcher accountability. For efficiency, these principles are encapsulated in the CARE (Collaboration, Accountability, Replicability, and Entrance access) acronym, explained as follows:

dan transparan, mulai dari tahap penyusunan hipotesis, rancangan penelitian, pengambilan dan analisis data, hingga pelaporan hasil penelitian. Gerakan ini muncul sebagai antitesis dari praktik riset tidak bertanggung jawab (*irresponsible conduct of research*; Nelson et al., 2018), mulai dari pelanggaran riset (*research misconduct*; misalnya: falsifikasi, fabrikasi, dan plagiarisme) hingga praktik riset yang dipertanyakan (*questionable research practices*; misalnya: pembulatan nilai *p*; Artino et al., 2019; Gopalakrishna et al., 2022; John et al., 2012, Simonsohn et al., 2014; dan membangun hipotesis setelah mengevaluasi hasil penelitian; Kerr, 1998). Secara umum, gerakan ini bertujuan mengatasi krisis kepercayaan (*crisis of confidence*) yang terjadi ketika 30-40% temuan dalam bidang ilmu perilaku dan sosial tidak dapat direplikasi (Klein et al., 2014; 2018; Open Science Collaboration, 2015).

Penggunaan piranti lunak sumber terbuka memperbesar akses terhadap sumber daya, mempermudah replikasi, memperluas kolaborasi, dan meningkatkan akuntabilitas peneliti. Demi efisiensi, sejumlah prinsip di atas dirangkai menjadi akronim CARE (*Collaboration, Accountability, Replicability, and Entrance access*) dengan penjelasan:

Tabel 2
Perbandingan Fitur Piranti Lunak Untuk Analisis Data Kuantitatif

Fitur	SPSS	Ms. Excel	JASP*	R*
Statistik Deskriptif Analisis data dasar seperti <i>mean</i> , <i>median</i> , <i>modus</i> , dan <i>standard deviation</i> .	★★	★	★★	★★★
Statistik Inferensial Kemampuan untuk melakukan uji hipotesis, regresi, ANOVA, dan lain-lain.	★★★	★	★★	★★★
Visualisasi Data Pembuatan grafik dan tabel yang dapat dikustomisasi, termasuk format standar <i>American Psychological Association (APA)</i> .	★	★	★★	★★★
Pengelolaan Data Fitur untuk penyaringan dan penyuntingan data.	★★	★★	★	★★★
<i>Data Formatting</i> Alat untuk mengatur ulang data, seperti transposisi dan konversi format data.	★	★★★	N/A	★★★
Sintaks Pemrograman Dukungan untuk <i>scripting</i> atau pemrograman untuk simulasi model atau analisis khusus.	★	★★	★	★★★
Antarmuka Pengguna Desain antarmuka yang intuitif dan mudah digunakan untuk efisiensi pengguna.	★	N/A	★★★	N/A

Catatan. * = Piranti Lunak dengan Sumber Terbuka; ★ = Nilai Keunggulan (semakin banyak ★ berarti semakin baik); N/A = Tidak Tersedia; SPSS = <https://www.ibm.com/products/spss-statistics/features>; Ms. Excel = <https://support.microsoft.com/en-au/office/excel-functions-by-category-5f91f4e9-7b42-46d2-9bd1-63f26a86c0eb>; JASP = <https://jasp-stats.org/features/>; R = <https://cran.r-project.org/manuals.html>.

Collaboration

Open-source software facilitates collaboration among researchers without licensing restrictions, thereby enabling large-scale research collaboration. This is possible because groups of researchers with similar interests can pool their relatively limited resources, which can become substantial when combined with the resources of other research teams.

Accountability

Open-source software allows anyone to view and modify its code, enabling scientists to understand how the software processes data and contribute to its development. For example, nearly all statistical data analysis functions in the R program (The R Foundation, n.d.) are published in the Journal of Statistical Software (<https://www.jstatsoft.org/mission>), with its entire source code freely accessible at the software's website (<https://cran.r-project.org/>).

Collaboration

Piranti lunak sumber terbuka memudahkan kerjasama antar peneliti tanpa batasan lisensi sehingga memfasilitasi kolaborasi antar peneliti yang ingin melakukan riset skala besar. Ini terjadi karena sekumpulan peneliti dengan minat yang sama dapat mengumpulkan sumber daya yang relatif sedikit dari masing-masing pihak, namun dapat menjadi besar jika digabungkan dengan sumber daya tim peneliti yang lain.

Accountability

Piranti lunak sumber terbuka memungkinkan siapa saja untuk melihat dan memodifikasi kodenya, memungkinkan para ilmuwan untuk memahami bagaimana perangkat lunak tersebut mengolah data dan berkontribusi pada pengembangannya. Sebagai contoh, hampir semua fungsi analisis data statistik dalam program R (The R Foundation, n.d.) diterbitkan dalam *Journal of Statistical Software* (<https://www.jstatsoft.org/mission>), dan seluruh kode sumbernya dapat diakses secara bebas di laman web program tersebut (<https://cran.r-project.org/>).

Moreover, compared to the past where learning open-source software demanded more time and effort, recent developments like the Jeffrey's Amazing Statistics Program (JASP) over the past decade have simplified the use of R for beginners (Love et al., 2019; see Table 2). The Jeffrey's Amazing Statistics Program (JASP) provides R data analysis features through an intuitive user interface, similar to the International Business Machines (IBM) Statistical Product and Service Solutions (SPSS), facilitating use with a point-and-click and drag-and-drop model.

Replicability

Open-source software enables skeptical researchers to easily replicate studies without geographical or temporal limitations (Munafò et al., 2017). A prime example of the benefits of open-source software includes the Open Science Collaboration (2015) project and subsequent Many Labs projects (Klein et al., 2014; 2018).

Entrance Access

Open-source software can be downloaded and installed for free, eliminating costs associated with data collection and analysis. However, software with advanced features often requires extra effort and time for installation and configuration. For instance, researchers needing survey randomization features not available in Google Forms face accessibility challenges due to the costs of software like Qualtrics. A middle-ground solution is utilizing LimeSurvey, which offers a freemium option: researchers can install LimeSurvey for free on their private servers, albeit with additional effort and time. Alternatively, using LimeSurvey hosted on company servers presents a cost-effective paid option.

Conclusion

The CARE (Collaboration, Accountability, Replicability, and Entrance access) principles underscore the benefits of open-source software in behavioral science data collection and analysis, promoting collaboration, replication ease, accountability, and cost reduction. Although utilizing open-source software may necessitate extra time and effort, the majority of developers have provided user guides to ease the

Lebih lanjut lagi, jika di masa lalu mempelajari piranti lunak sumber terbuka membutuhkan waktu dan tenaga yang lebih banyak, perkembangan terbaru seperti *Jeffrey's Amazing Statistics Program (JASP)* selama sepuluh tahun terakhir telah menyederhanakan penggunaan R untuk pemula (Love et al., 2019; lihat Tabel 2). *Jeffrey's Amazing Statistics Program (JASP)* menyediakan fitur analisis data R melalui antarmuka pengguna yang intuitif, serupa dengan *International Business Machines (IBM) Statistical Product and Service Solutions (SPSS)*, yang memudahkan penggunaan dengan model *point-and-click* serta *drag-and-drop*.

Replicability

Piranti lunak sumber terbuka memungkinkan para peneliti yang skeptis melakukan pengulangan dengan mudah tanpa dibatasi oleh ruang dan waktu (Munafò et al., 2017). Sebuah contoh nyata dari keuntungan perangkat lunak sumber terbuka adalah proyek *Open Science Collaboration* (Kolaborasi Sains Terbuka; 2015) dan proyek *Many Labs* berikutnya (Klein et al., 2014; 2018).

Entrance Access

Piranti lunak sumber terbuka dapat diunduh dan dipasang secara gratis, menghilangkan biaya untuk pengumpulan dan analisis data. Namun, perangkat lunak dengan fitur lanjutan seringkali membutuhkan usaha dan waktu tambahan untuk pemasangan dan konfigurasi. Sebagai contoh, peneliti yang membutuhkan fitur randomisasi survei yang tidak tersedia di *Google Forms* menghadapi keterbatasan akses karena biaya perangkat lunak seperti *Qualtrics*. Solusi tengahnya adalah memanfaatkan *LimeSurvey*, yang menyediakan opsi *freemium*: peneliti bisa menginstall *LimeSurvey* secara gratis di server pribadi, walaupun ini memerlukan usaha dan waktu ekstra. Sebagai pilihan lain, tetap menggunakan *LimeSurvey* yang di-hosting di server perusahaan adalah alternatif berbayar yang lebih ekonomis.

Penutup

Prinsip *CARE (Collaboration, Accountability, Replicability, and Entrance access)* menyoroti manfaat piranti lunak sumber terbuka dalam pengumpulan dan analisis data ilmu perilaku, mendukung kolaborasi, kemudahan replikasi, akuntabilitas, dan pengurangan biaya. Meskipun penggunaan perangkat lunak sumber terbuka mungkin memerlukan waktu dan usaha tambahan, sebagian besar pengembang telah menyediakan

learning process. As a practical recommendation, we hope ANIMA Indonesian Psychological Journal prioritizes manuscripts that leverage open-source software for data collection and analysis, as well as articles reviewing the use of open-source software as a learning resource among scientists. We also humbly encourage the editors of ANIMA Indonesian Psychological Journal and other journals to collaborate with the scientific community, such as the JASPers Research Club, in promoting the use of open-source software through seminars, workshops, and the provision of learning materials in various formats and media.

Acknowledgments

The authors would like to thank the Departemen Psikologi Universitas Bina Nusantara (BINUS) for providing access to use *LimeSurvey* for data collection. The author team would also like to thank Dr. Ide Bagus Siaputra for their input regarding the CARE (Collaboration, Accountability, Replicability, and Entrance access) acronym.

Publication Disclosure Statement for Conflict of Interest

The authors are not affiliated with the development team and/or owner of the software discussed in this article, but we enthusiastically support the use of open-source software in psychology research.

panduan pengguna untuk memudahkan pembelajaran. Sebagai rekomendasi konkret, kami berharap ANIMA Indonesian Psychological Journal memberikan prioritas kepada manuskrip yang memanfaatkan piranti lunak sumber terbuka untuk pengumpulan dan analisis data, serta artikel yang mengulas penggunaan piranti lunak sumber terbuka sebagai sumber belajar di antara ilmuwan. Kami juga dengan rendah hati mendorong ANIMA Indonesian Psychological Journal dan editor jurnal lainnya untuk berkolaborasi dengan komunitas ilmiah, seperti *JASPers Research Club*, dalam mempromosikan penggunaan perangkat lunak sumber terbuka melalui seminar, lokakarya, dan penyediaan materi pembelajaran dalam berbagai format dan media.

Ucapan Terima Kasih

Para penulis mengucapkan terima kasih pada Departemen Psikologi Universitas Bina Nusantara (BINUS) yang menyediakan akses penggunaan *LimeSurvey* untuk pengambilan data. Tim penulis juga mengucapkan terima kasih kepada Dr. Ide Bagus Siaputra atas masukannya untuk akronim CARE (Collaboration, Accountability, Replicability, and Entrance access).

Pernyataan Publikasi Sehubungan Dengan Konflik Kepentingan

Para penulis tidak berafiliasi dengan tim pengembang dan/atau pemilik dari piranti lunak yang dibahas dalam tulisan ini, namun kami secara antusias mendukung penggunaan piranti lunak sumber terbuka dalam penelitian psikologi.

References

- Artino, A. R., Jr., Driessen, E. W., & Maggio, L. A. (2019). Ethical shades of gray: International frequency of scientific misconduct and questionable research practices in health professions education. *Academic Medicine, 94*(1), 76-84.
<https://doi.org/10.1097/ACM.0000000000002412>
- Basrul, & Sofyan, Z. (2023). Digital piracy: Factors on using software piracy in Islamic higher education. *Digital Zone: Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi, 14*(1), 77-87.
<https://doi.org/10.31849/digitalzone.v14i1.13176>
<https://journal.unilak.ac.id/index.php/dz/article/view/13176>
- Bowman, N. D., & Keene, J. R. (2018). A layered framework for considering open science practices. *Communication Research Reports, 35*(4), 363-372.
<https://doi.org/10.1080/08824096.2018.1513273>
- Gopalakrishna, G., Riet, T. G., Vink, G., Stoop, I., Wicherts, J. M., & Bouter, L. M. (2022). Prevalence of questionable research practices, research misconduct and their potential explanatory factors: A survey among academic researchers in the Netherlands. *PLoS ONE, 17*(2): e0263023.

- <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0263023>
- John, L. K., Loewenstein, G., & Prelec, D. (2012). Measuring the prevalence of questionable research practices with incentives for truth telling. *Psychological Science*, 23(5), 524-532.
<https://doi.org/10.1177/0956797611430953>
- Kathawalla, U. -K., Silverstein, P., & Syed, M. (2021). Easing into open science: A guide for graduate students and their advisors. *Collabra: Psychology*, 7(1): 18684.
<https://doi.org/10.1525/collabra.18684>
- Kerr, N. L. (1998). HARKing: Hypothesizing After the Results are Known. *Personality and Social Psychology Review*, 2(3), 196-217.
https://doi.org/10.1207/s15327957pspr0203_4
- Klein, R. A., Ratliff, K. A., Vianello, M., Adams, R. B., Bahník, Š., Bernstein, M. J., Bocian, K., Brandt, M. J., Brooks, B., Brumbaugh, C. C., Cemalcilar, Z., Chandler, J., Cheong, W., Davis, W. E., Devos, T., Eisner, M., Frankowska, N., Furrow, D., Galliani, E. M., Hasselman, F., Hicks, J. A., Hovermale, J. F., Hunt, S. J., Huntsinger, J. R., IJzerman, H., John, M. -S., Joy-Gaba, J. A., Kappes, H. B., Krueger, L. E., Kurtz, J., Levitan, C. A., Mallett, R. K., Morris, W. L., Nelson, A. J., Nier, J. A., Packard, G., Pilati, R., Rutchick, A. M., Schmidt, K., Skorinko, J. L., Smith, R., Steiner, T. G., Storbeck, J., Swol, L. M. V., Thompson, D., Veer, A. E. V., Vaughn, L. A., Vranka, M., Wichman, A. L., Woodzicka, J. A., & Nosek, B. A. (2014). Investigating variation in replicability: A “many labs” replication project. *Social Psychology*, 45(3), 142-152.
<https://doi.org/10.1027/1864-9335/a000178>
- Klein, R. A., Vianello, M., Hasselman, F., Adams, B. G., Adams, R. B., Alper, S., Aveyard, M., Axt, J. R., Babalola, M. T., Bahník, Š., Batra, R., Berkics, M., Bernstein, M. J., Berry, D. R., Bialobrzeska, O., Binan, E. D., Bocian, K., Brandt, M. J., Busching, R., Rédei, A. C., Cai, H., Cambier, F., Cantarero, K., Carmichael, C. L., Ceric, F., Chandler, J., Chang, J. -H., Chatard, A., Chen, E. E., Cheong, W., Cicero, D. C., Coen, S., Coleman, J. A., Collisson, B., Conway, M. A., Corker, K. S., Curran, P. G., Cushman, F., Dagona, Z. K., Dalgard, I., Rosa, A. D., Davis, W. E., Bruijn, M. D., Schutter, L. D., Devos, T., Vries, M. D., Doğulu, C., Dozo, N., Dukes, K. N., Dunham, Y., Durrheim, K., Ebersole, C. R., Edlund, J. E., Eller, A., English, A. S., Finck, C., Frankowska, N., Freyre, M. -A., Friedman, M., Galliani, E. M., Gandi, J. C., Ghoshal, T., Giessner, S. R., Gill, T., Gnambis, T., Gómez, Á., González, R., Graham, J., Grahe, J. E., Grahek, I., Green, E. G. T., Hai, K., Haigh, M., Haines, E. L., Hall, M. P., Heffernan, M. E., Hicks, J. A., Houdek, P., Huntsinger, J. R., Huynh, H. P., IJzerman, H., Inbar, Y., Innes-Ker, A. H., Jiménez-Leal, W., John, M. -S., Joy-Gaba, J. A., Kamiloglu, R. G., Kappes, H. B., Karabati, S., Karick, H., Keller, V. N., Kende, A., Kervyn, N., Knežević, G., Kovacs, C., Krueger, L. E., Kurapov, G., Kurtz, J., Lakens, D., Lazarević, L. B., Levitan, C. A., Lewis, N. A., Jr., Lins, S., Lipsey, N. P., Losee, J. E., Maassen, E., Maitner, A. T., Malingumu, W., Mallett, R. K., Marotta, S. A., Međedović, J., Mena-Pacheco, F., Milfont, T. L., Morris, W. L., Murphy, S. C., Myachykov, A., Neave, N., Neijenhuijs, K., Nelson, A. J., Neto, F., Nichols, A. L., Ocampo, A., O'Donnell, S. L., Oikawa, H., Oikawa, M., Ong, E., Orosz, G., Osowiecka, M., Packard, G., Pérez-Sánchez, R., Petrović, B., Pilati, R., Pinter, B., Podesta, L., Pogge, G., Pollmann, M. M. H., Rutchick, A. M., Saavedra, P., Saeri, A. K., Salomon, E., Schmidt, K., Schönbrodt, F. D., Sekerdej, M. B., Sirlopú, D., Skorinko, J. L. M., Smith, M. A., Smith-Castro, V., Smolders, K. C. H. J., Sobkow, A., Sowden, W., Spachholz, P., Srivastava, M., Steiner, T. G., Stouten, J., Street, C. N. H., Sundfelt, O. K., Szeto, S., Szumowska, E., Tang, A. C. W., Tanzer, N., Tear, M. J., Theriault, J., Thomae, M., Torres, D., Traczyk, J., Tybur, J. M., Ujhelyi, A., Aert, R. C. M. V., Assen, M. A. L. M. V., van der Hulst, M., van Lange, P. A. M., Veer, A. E. V., Vásquez-Echeverría, A., Vaughn, L. A., Vázquez, A., Verniers, L. D. V., Verschoor, M., Voermans, I. P. J., Vranka, M. A., Welch, C., Wichman, A. L., Williams, L. A., Wood, M., Woodzicka, J. A., Wronska, M. K., Young, L., Zelenski, J. M., Zhijia, Z., & Nosek, B. A. (2018). Many labs 2: Investigating variation in replicability across samples and settings. *Advances in Methods and Practices in Psychological Science*, 1(4), 443-490.
<https://doi.org/10.1177/2515245918810225>
- Love, J., Selker, R., Marsman, M., Jamil, T., Dropmann, D., Verhagen, J., Ly, A., Gronau, Q. F., Šmíra, M., Epskamp, S., Matzke, D., Wild, A., Knight, P., Rouder, J. N., Morey, R. D., & Wagenmakers, E. -J.

- (2019). JASP: Graphical statistical software for common statistical designs. *Journal of Statistical Software*, 88(2), 1-17.
<https://doi.org/10.18637/jss.v088.i02>
- Mardalis, A., & Putra S., D. (2012). Faktor-faktor yang mempengaruhi penggunaan software bajakan di kalangan mahasiswa [Factors influencing pirated software usage in university students]. *Benefit: Jurnal Manajemen dan Bisnis*, 16(2), 99-105.
<https://hdl.handle.net/11617/4475>
- Munaf, M. R., Nosek, B. A., Bishop, D. V. M., Button, K. S., Chambers, C. D., du Sert, N. P., Simonsohn, U., Wagenmakers, E. -J., Ware, J. J., & Ioannidis, J. P. A. (2017). A manifesto for reproducible science. *Nature Human Behaviour*, 1: 0021.
<https://doi.org/10.1038/s41562-016-0021>
- Nelson, L. D., Simmons, J., & Simonsohn, U. (2018). Psychology's Renaissance. *Annual Review of Psychology*, 69, 511-544.
<https://doi.org/10.1146/annurev-psych-122216-011836>
- Open Science Collaboration. (2015). Estimating the reproducibility of psychological science. *Science*, 349(6251).
<https://doi.org/10.1126/science.aac4716>
- Opensource.com. (2024). *What is open source?* Open Source.
<https://opensource.com/resources/what-open-source>
- Simonsohn, U., Nelson, L. D., & Simmons, J. P. (2014). P-curve: A key to the file-drawer. *Journal of Experimental Psychology: General*, 143(2), 534-547.
<https://doi.org/10.1037/a0033242>
- The Committee on Publication Ethics (COPE), the Directory of Open Access Journals (DOAJ), the Open Access Scholarly Publishing Association (OASPA), & the World Association of Medical Editors (WAME). (2022). *Principles of transparency and best practice in scholarly publishing (Ver. 4)*. Committee on Publication Ethics.
<https://doi.org/10.24318/cope.2019.1.12>
- The R Foundation. (n.d.). *The R Project for statistical computing*. The R Foundation.
<https://www.r-project.org/>