



Implikasi Software Berbasis Open Source R untuk Penguatan Literasi Sains dan Numerasi dalam Penelitian dan Pengajaran Bidang Statistika

Implications of Open-Source R-Based Software for Improving Scientific and Numerical Literacy in Statistics Research and Teaching

Yulia Resti, Des A. Zayanti, Endang S. Kresnawati, Novi R. Dewi

¹ Jurusan Matematika FMIPA universitas Sriwijaya, Sumatera Selatan

Corresponding author : yulia_resti@mipa.unsri.ac.id

Abstrak

Kemampuan literasi sains dan numerasi merupakan faktor penting bagi kemajuan sebuah negara dalam menjalani kehidupan di era globalisasi. Kemampuan literasi ini juga harus diimbangi dengan menumbuhkembangkan kompetensi yang meliputi kemampuan berpikir kritis/memecahkan masalah, kreativitas, komunikasi, dan kolaborasi. Statistika dan ilmu data merupakan bagian tak terpisahkan dari literasi sains dan juga literasi numerasi. Kemampuan mengolah dan menganalisis data merupakan unsur penting untuk penguatan literasi sains dan numerasi. Kemampuan mengolah dan menganalisis data, khususnya data berskala besar menggunakan perangkat lunak merupakan kecakapan penting yang diperlukan di era industri 4.0. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis implikasi software statistika berbasis open-source R untuk penguatan literasi sains dan numerasi dalam penelitian dan pengajaran bidang Statistika. Hal mendasar utama penggunaan software berbasis open-source adalah menghindari pembajakan. Selain itu software berbasis opensource terbukti handal dalam berbagai aplikasi. Pada penelitian ini, penguatan literasi sains dan numerasi dalam penelitian fokus pada topik Statistical Machine Learning, sedangkan dalam pengajaran fokus pada topik Statistika Deskriptif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa implikasi software berbasis open source memiliki pengaruh signifikan untuk penguatan literasi sains dan numerasi pada penelitian dan pembelajaran bidang Statistika.

Kata Kunci : literasi sains dan numerasi, software R, statistika.

Abstract

Scientific literacy and numeracy skills are important factors for the improvement of a country in living life in the era of globalization. This literacy ability must also be balanced with developing competencies which include critical thinking/problem-solving skills, creativity, communication, and collaboration. Statistics and data science are an inseparable part of scientific literacy as well as numeracy literacy. The ability to process and analyze data is an essential element for strengthening scientific and numeracy literacy. The ability to process and analyze data, especially large-scale data using software, is an important skill needed in the industrial era 4.0. This study aims to analyze the implications of open-source R-based statistical software for strengthening scientific and numeracy literacy in research and teaching in the field of Statistics. The main thing about using open-source software is to avoid piracy. In addition, open source-based software is proven to be reliable in various applications. In this study, strengthening scientific literacy and numeracy in the research focuses on Statistical Machine Learning, while teaching it focuses on the topic of Descriptive Statistics. The results show that the implications of open source-based software have a significant effect on strengthening scientific and numeracy literacy in research and learning in the field of Statistics.

Keywords : scientific and numeracy literacy, R software, statistics.



PENDAHULUAN

Pembangunan pendidikan dan kebudayaan di Indonesia ditujukan untuk meningkatkan kualitas hidup, meningkatkan produktivitas dan daya saing, melakukan revolusi karakter bangsa, serta memperteguh kebhinekaan dan memperkuat restorasi sosial. Untuk mencapai tujuan tersebut, pengembangan dan penguatan karakter serta kegiatan literasi menjadi unsur penting, dan dilaksanakan melalui pembangunan ekosistem pendidikan, baik di lingkungan keluarga, sekolah maupun masyarakat (Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, 2017). Anak-anak merupakan aset bangsa yang mesti dididik agar dapat bersaing dan berkontribusi terhadap kehidupan di era globalisasi. Pandemi covid saat ini menyebabkan tingkat kemiskinan semakin tinggi dan semakin banyak anak-anak usia sekolah yang terlantar dan tinggal di panti-panti asuhan. Menurut Teja (2014), keberadaan panti asuhan berbanding lurus dengan meningkatnya jumlah anak terlantar. Seperti halnya anak-anak lainnya, anak-anak terlantar juga memiliki hak memperoleh pendidikan dan dapat tumbuh-kembang secara wajar (Sutinah, 2018), dan negara memiliki tanggung jawab terhadap anak terlantar (Sukadi, 2013). Namun, pendidikan anak-anak usia sekolah di panti asuhan seringkali belum maksimal karena tidak adanya sumber dana tetap, keterbatasan fasilitas, dan kekurangan tenaga profesional. Keterbatasan-keterbatasan ini menyebabkan pendidikan anak panti seringkali tertinggal sehingga kemampuan literasi sains dan numerasi mereka juga cenderung lebih rendah. Kemampuan literasi yang rendah dapat berkontribusi secara signifikan terhadap kemiskinan, pengangguran dan kesenjangan ekonomi.

Kemampuan literasi sains dan numerasi merupakan faktor penting bagi kemajuan sebuah negara dalam menjalani kehidupan di era globalisasi. Kemampuan literasi ini juga harus diimbangi dengan menumbuhkembangkan kompetensi yang meliputi kemampuan berpikir kritis/memecahkan masalah, kreativitas, komunikasi, dan kolaborasi. Keduanya berguna dalam menunjang pembangunan berkelanjutan (Udompong & Wongmanich, 2014). Sayangnya kemampuan literasi sains dan numerasi anak-anak Indonesia masih sangat rendah yaitu peringkat ke-71 (literasi sains) dan peringkat ke-73 (literasi numerasi) dari 79 negara pada hasil tes PISA (The Programme for International Student Assessment) pada tahun 2018 (Tribunnews.com, 2021), begitu juga dengan kemampuan literasi sains anak-anak di Sumatera Selatan (Andriani dkk, 2018). Hal yang sama ditunjukkan oleh hasil tes PIAAC pada 2016 (theconversation.com, 2017) yang mengukur kemampuan literasi orang-orang dewasa di Indonesia.

Statistika dan ilmu data merupakan bagian tak terpisahkan dari literasi sains dan juga literasi numerasi. Kemampuan mengolah dan menganalisis data



merupakan unsur penting untuk penguatan literasi sains dan numerasi. Kemampuan mengolah dan menganalisis data, khususnya data berskala besar menggunakan perangkat lunak merupakan kecakapan penting yang diperlukan di era industri 4.0. Bahasa pemrograman R merupakan salah satu perangkat lunak yang digunakan untuk membantu mempelajari alat-alat analisis statistika yang memvisualisasikan, mengolah dan menganalisis data (Wickham & Golemund, 2017). Saat ini R sudah dikenal luas sebagai salah satu perangkat lunak yang powerful untuk mengolah dan menganalisis data dalam jumlah besar dalam berbagai bidang (Gio & Irawan, 2016), termasuk untuk kepentingan pengajaran dan penelitian. R bersifat open source (gratis untuk digunakan dan dapat dimodifikasi oleh siapapun). Kemudahan penggunaan serta besarnya dukungan komunitas membuat R menjadi salah satu bahasa pemrograman paling populer di dunia. Fleksibilitasnya, kekuatannya, kecanggihannya, dan ekspresif telah menjadikannya alat yang sangat berharga bagi para ilmuwan data di seluruh dunia (Peng, 2019). Keunggulan-keunggulan R ini menjadikan R dapat juga diajarkan pada anak-anak usia sekolah untuk meningkatkan kemampuan literasi numerasi dan sains. Tujuan dari penelitian yang merupakan bagian dari kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini adalah untuk menganalisis implikasi software statistika berbasis open source R untuk penguatan literasi sains dan numerasi dalam penelitian dan pengajaran bidang Statistika.

METODE

Bahasa R merupakan versi open-source dari bahasa pemrograman S. Bahasa R dapat diperoleh secara gratis di <http://cran.r-project.org>. Keunikan bahasa R adalah langsung terhubung dengan paket aplikasi yang dibangun oleh statistikawan di seluruh dunia ini dan jika membutuhkan dapat langsung diinstall dengan mencari paket yang sesuai. Selain itu, paket-paket pada R bersifat multiplatforms, dengan file instalasi binary/file tar tersedia untuk sistem operasi Windows, Mac OS, Mac OS X, Linux, Free BSD, NetBSD, Irix, Solaris, AIX, dan HP-UX. R dapat melakukan import data dari berbagai sumber database dan format yang berbeda. R juga memiliki 7000+ paket yang gratis untuk analisis-analisis statistik yang kompleks seperti ekonometrik, pembuatan model machine learning, dan pembuatan teknik simulasi.

Kegiatan pengabdian dilaksanakan dengan mengenalkan dan mengajarkan software R. Adapun materi yang diajarkan terkait penguatan literasi sains dan numerasi dalam penelitian fokus pada topik Statistical Machine Learning, sedangkan dalam pengajaran fokus pada topik Statistika Deskriptif. Terkait penelitian, fokus pengamatan adalah mahasiswa semester 7, sedangkan untuk

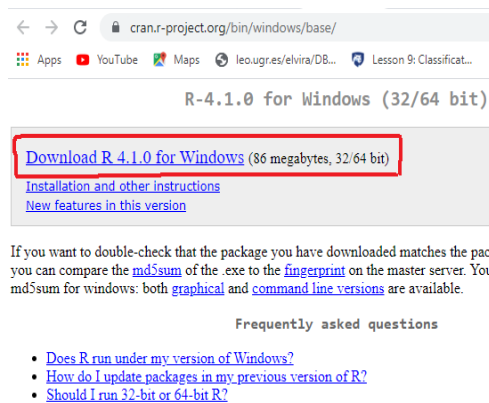
pengajaran adalah anak-anak panti asuhan Al-Fatih usia sekolah menengah pertama dan menengah atas. Untuk mengetahui implikasi software statistika berbasis opensource R terhadap penguatan literasi sains dan numerasi anak-anak panti Asuhan Al-Fatih dan mahasiswa semester 7, kemampuan diukur secara kuantitatif menggunakan desain penilaian berupa pre-tes dan post-tes.

Adapun tahapan-tahapan penelitian yang bertujuan untuk menganalisis implikasi software statistika berbasis opensource R untuk penguatan literasi sains dan numerasi dalam penelitian dan pengajaran bidang Statistika adalah:

- 1) Mengadakan pra-tes kemampuan materi statistika deskriptif untuk anak-anak panti asuhan dan materi Statistical Machine Learning untuk mahasiswa semester 7.
- 2) Mengenalkan software R tentang statistika deskriptif untuk anak-anak panti asuhan dan pengayaan materi Statistical Machine Learning untuk mahasiswa semester 7. Materi statistika deskriptif menggunakan software R yang dikenalkan adalah ukuran pemusatan, ukuran kemencengan, dan visualisasi data. Materi Statistical Machine Learning yang diajarkan terkait metode-metode prediksi/klasifikasi, pengukuran kinerja, dan teknik-teknik resampling. Adapun cara mendownload dan menginstall software R adalah:

Langkah 1: Download R

R dapat didownload <https://cran.r-project.org/bin/windows/base/> dengan mengklik R version 4.1.0 for Windows seperti kotak merah pada Gambar.



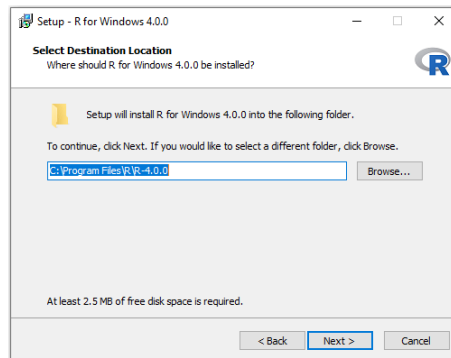
Langkah 2: Run the .exe file

Ketika file-nya sudah didownload dengan lengkap, run the .exe file

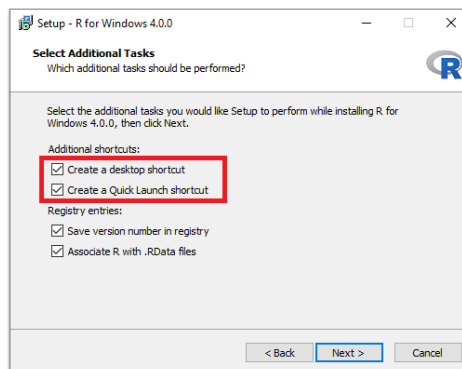


Langkah 3: Install R

Berikut instruksi menginstal R

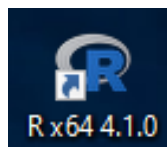


Untuk mudah mengakses R, centang kotak berikut:



Langkah 4:

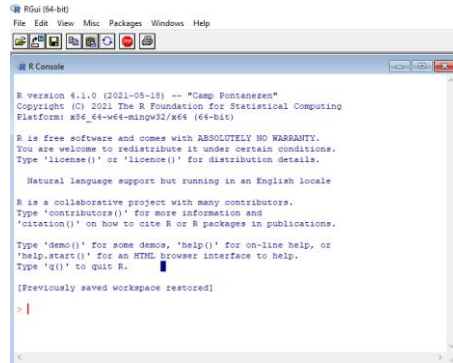
Setelah instalasi R selesai, akan muncul R:



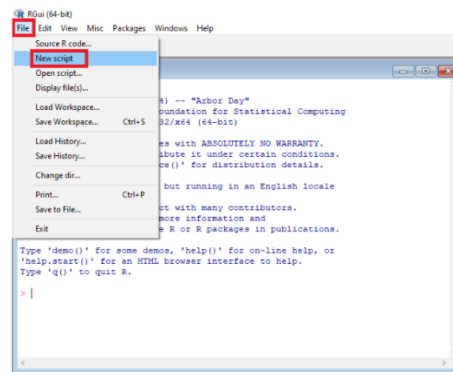
Langkah 5:

Memulai R

Untuk memulai R, klik 2x icon pada gambar Langkah 4, dan akan muncul:\



dan untuk membuat file baru, klik file dan pilih new script.



- 3) Mengadakan pos-tes
- 4) Menganalisis hasil pra dan pos tes
- 5) Menarik kesimpulan

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengukuran hasil pra-tes terhadap materi statistika deskriptif dan statistical machine learning diberikan dalam bentuk tertulis, namun untuk post-tes boleh menggunakan bantuan software R. Masing-masing pra-test dan post test terdiri dari 20 soal dan setiap soal yang dijawab dengan benar memperoleh skor 5 dan yang dijawab salah tidak memperoleh skor sehingga skor tertinggi yang dapat diperoleh oleh peserta adalah 100.

Hasil pra-test dan post-test terhadap 15 anak Panti Asuhan Al-Fatih dan 14 mahasiswa semester 7 Program Studi S1 Matematika FMIPA Universitas Sriwijaya masing-masing diringkaskan dalam bentuk statistik dan histogram yang disajikan pada Tabel 1, Tabel 2, Gambar 1, dan Gambar 2.

Tabel 1.
Hasil penilaian pra-tes dan post-tes untuk materi statistika deskriptif

| Nilai Pra-tes | Nilai Post-tes |
|---------------|----------------|
|---------------|----------------|



| | | |
|-----------------|-------|-------|
| Minimum | 45,00 | 70,00 |
| Quartil ke-1 | 50,00 | 75,00 |
| Median | 55,00 | 80,00 |
| Mean | 54,00 | 78,67 |
| Quartil ke-3 | 60,00 | 82,50 |
| Maksimum | 60,00 | 85,00 |
| Standar deviasi | 5,41 | 4,81 |

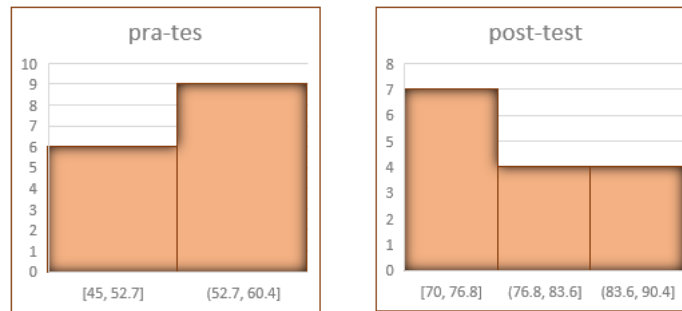
Pada Tabel 1 yang menyajikan hasil penilaian pra-tes dan post-tes untuk materi statistika deskriptif, dapat dilihat bahwa hasil pra-tes memiliki rentang nilai yang rendah yaitu 45,00 – 60,00 dengan mean 54,00 dan standar deviasi 5,41. Hasil post-tes memiliki rentang nilai yang lebih tinggi daripada nilai pra-tes yaitu 70,00-85,00, begitu juga dengan nilai meannya sebesar 78,67 tapi standar deviasi-nya lebih rendah yaitu 4,81.

Tabel 2.
Hasil penilaian pra-tes dan post-tes untuk materi *statistical machine learning*

| | Nilai Pra-tes | Nilai Post-tes |
|-----------------|---------------|----------------|
| Minimum | 55,00 | 80,00 |
| Quartil ke-1 | 60,00 | 85,00 |
| Median | 62,50 | 85,00 |
| Mean | 64,29 | 86,07 |
| Quartil ke-3 | 70,00 | 90,00 |
| Maksimum | 75,00 | 95,00 |
| Standar deviasi | 7,56 | 4,46 |

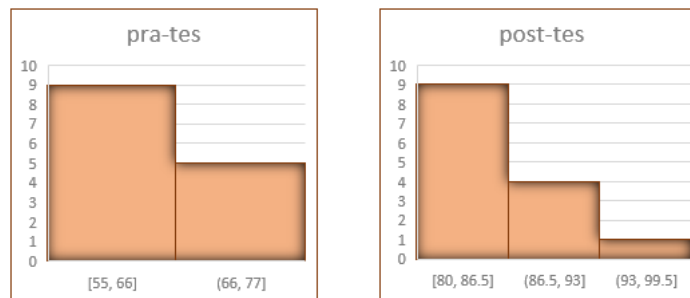
Hasil penilaian pra-tes dan post-tes untuk materi *statistical machine learning* seperti yang disajikan pada Tabel 2 menunjukkan bahwa hasil pra-tes memiliki rentang nilai yang lebih lebar daripada nilai post-test. Pada pra-tes rentang nilainya adalah 55,00 – 75,00 dengan mean 64,29 dan standar deviasi 7,56. Hasil post-tes memiliki rentang nilai yang cukup tinggi yaitu 80,00-95,00, dengan meannya sebesar 86,07 dan standar deviasi 4,46.

Grafik 1.
Histogram Penilaian Pra-tes dan Post-tes untuk materi statistika deskriptif



Untuk materi statistika deskriptif seperti yang disajikan pada Grafik 1, pada pra-tes, distribusi nilai untuk kelompok nilai 52,7-60,4 adalah yang memiliki frekuensi tertinggi, sedangkan kelompok nilai 45,00-52,7 adalah kelompok yang memiliki frekuensi terkecil. Pada distribusi nilai post-test, kelompok yang memiliki frekuensi tertinggi adalah kelompok nilai terendah, sedangkan kelompok nilai menengah (76,8-83,6) dan kelompok nilai tertinggi (83,6-90,4) memiliki frekuensi yang sama.

Grafik 2.
Histogram Penilaian Pra-tes dan Post-tes untuk materi statistical machine learning



Untuk materi statistical machine learning seperti yang disajikan pada Grafik 2, distribusi nilai untuk kelompok nilai 55-66 adalah yang memiliki frekuensi tertinggi, sedangkan kelompok nilai 66-77 adalah kelompok yang memiliki frekuensi terkecil. Pada distribusi nilai post-test, kelompok yang memiliki frekuensi tertinggi hingga terkecil berturut-turut adalah kelompok nilai terendah (80-86,5), kelompok nilai sedang (86,5-93), dan kelompok nilai tertinggi (93-99,5).

Tabel 3.
Hasil Pengujian hipotesis rata-rata untuk materi statistika deskriptif

| Statistik | Parameter |
|--------------------|-----------|
| Variansi pra-test | 29,29 |
| Variansi post-test | 23,10 |
| t-hitung | -21,62 |
| t-tabel | 1,76 |



p-value $1,86 \times 10^{-12}$

Tabel 3 yang menyajikan hasil pengujian hipotesis rata-rata untuk materi statistika deskriptif menunjukkan hasil uji beda rata-rata kedua kelompok nilai pra-test dan post-test dengan tingkat signifikansi 5 % menggunakan statistic uji-t. Berdasarkan perbandingan t-hitung dan t-tabel dan juga perbandingan p-value dan tingkat signifikansi dapat dinyatakan bahwa kedua kelompok memiliki perbedaan yang signifikan. Rata-rata nilai post-test secara signifikan mengalami peningkatan dibandingkan rata-rata nilai pra-test. Ini berarti kegiatan kegiatan pengabdian kepada masyarakat yang mengenalkan dan mengajarkan R software untuk pengajaran materi statistika deskriptif kepada anak-anak Panti Asuhan Al-Fatih Palembang memberikan implikasi yang signifikan terhadap peningkatan kemampuan literasi sains dan numerasi mereka.

Tabel 4.
Hasil Pengujian hipotesis rata-rata untuk materi statistical machine learning

| Statistik | Parameter |
|--------------------|-----------------------|
| Variansi pra-test | 57,14 |
| Variansi post-test | 19,92 |
| t-hitung | -12,2 |
| t-tabel | 1,77 |
| p-value | $8,57 \times 10^{-9}$ |

Pada Tabel 4 yang menyajikan hasil pengujian hipotesis rata-rata untuk materi statistical machine learning menunjukkan bahwa hasil uji beda rata-rata kedua kelompok nilai pra-test dan post-test dengan tingkat signifikansi 5 % berbeda secara signifikan menggunakan statistic uji-t. Kesimpulan ini berdasarkan perbandingan t-hitung dan t-tabel dan juga perbandingan p-value dan tingkat signifikansi. Rata-rata nilai post-test secara signifikan mengalami peningkatan dibandingkan rata-rata nilai pra-test. Ini berarti kegiatan kegiatan pengabdian kepada masyarakat yang mengenalkan dan mengajarkan R software untuk penelitian dengan materi statistical machine learning kepada mahasiswa semester 7 Program Studi matematika FMIPA Universitas Sriwijaya memberikan implikasi yang signifikan terhadap peningkatan kemampuan literasi sains dan numerasi mereka.

KESIMPULAN

Penelitian dari kegiatan pengabdian kepada masyarakat yang bertujuan untuk menganalisis implikasi software statistika berbasis opensource R guna



penguatan literasi sains dan numerasi dalam penelitian dan pengajaran bidang Statistika. menunjukkan bahwa kegiatan pengabdian ini memberikan implikasi yang signifikan terhadap kemampuan literasi sains dan numerasi khususnya materi statistika deskriptif bagi anak-anak panti asuhan dan statistical machine learning kepada mahasiswa semester 7 Program Studi matematika FMIPA Universitas Sriwijaya. Hal ini ditunjukkan oleh hasil pengujian uji beda rata-rata menggunakan statistic t. Selain itu perbedaan yang jelas juga dapat dilihat pada deskripsi data dan histogram. Jadi kegiatan ini berhasil memberikan implikasi positif untuk meningkatkan kemampuan literasi sains dan numerasi. Hal ini penting untuk menunjang program pemerintah terkait peningkata kemampuan literasi sains dan numerasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Tribunnews.com, 2021. <https://www.tribunnews.com/nasional/2021/03/22/kemendikbud-tingkat-literasi-siswa-indonesia-di-peringkat-pisa-masih-rendah>.
- Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, 2017. Panduan Gerakan Literasi Nasional.
- Badan Pusat Statistik Kota Palembang, 2021. Kota Palembang dalam Angka.
- Udompong, L. & Wongmanich, S. 2014. Diagnosis of the scientific literacy characteristics of primary students. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, Vol. 116, 5091 – 5096.
- Gio, P. U. & Irawan, D.E. 2016. Belajar Statistika dengan R. USU Press.
- Andriani, N., Saparini, Ikhsan, H. 2018. Kemampuan Literasi Sains Fisika Siswa SMP Kelas VII di Sumatera Selatan Menggunakan Kerangka PISA (Program for International Student Assesment). *Berkala Ilmiah Pendidikan Fisika*. Vol 6 No 3, pp. 278 – 291.
- Peng, R.D. (2019). *R Programming for Data Science*. Leanpub.
- Wickham, H. & Grolemond, G. (2017). *R Programming for Data Science*. O'Reilly.
- Kompas, 2020. <https://www.kompas.com/edu/read/2020/03/12/150556671/tahun-depan-un-diganti-asesmen-kompetensi-minimum-ini-contoh-soalnya>.
- Kompas, 2020, 10 September. Jenis-jenis Penyakit Degeneratif yang Perlu Diwaspadai. <https://health.kompas.com/read/2020/09/10/193400068/jenis-jenis-penyakit-degeneratif-yang-perlu-diwaspadai?page=all>
- Pedoman dan Standar Mutu Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat Sumber Dana DIPA LPPM Unsri, LPPM Unsri, 2017.
- Pedoman Kegiatan Pengabdian LPPM Unsri, LPPM Unsri, 2021.
- Teja, M. 2014. Pelindungan Terhadap Anak Telantar Di Panti Asuhan. *Info Singkat Kesejahteraan Sosial*, Vol. VI, No. 05/I/P3DI/Maret/2014.
- Sukadi, I. 2013. Tanggung Jawab Negara Terhadap Anak Terlantar Dalam Operasionalisasi Pemerintah Di Bidang Perlindungan Hak Anak. de



Jure, Jurnal Syariah dan Hukum, Volume 5 Nomor 2, Desember 2013, hlm. 117-133.

Sutinah. 2018. Analisa keberadaan lembaga kesejahteraan sosial anak (LKSA) di Kabupaten Sidoarjo. Dialektika Vol. 13, No. 1, hal.66-78.