



Workshop analisis data secara visual dengan program R

Workshop on Visual Data Analysis with the R Program

Dhoriva Urwatul Wutsqa*, Kismiantini, Rosita Kusumawati, Retno Subekti, Ezra Putranda Setiawan, Bayutama Isnaini, Indira Ihnu Brilliant
Universitas Negeri Yogyakarta, Yogyakarta, Indonesia
* Email: dhoriva_uw@uny.ac.id

Abstrak

Analisis data statistik umumnya lebih fokus pada prosedur matematis daripada visual. Analisis secara visual sangat bermanfaat untuk penelitian dan hal ini masih sangat terbatas dipelajari di Universitas Mercu Buana Yogyakarta sehingga kegiatan pengabdian dosen Statistika UNY ini mengadakan workshop analisis data secara visual dengan program R dimana program ini tidak berbayar dan lengkap untuk analisis secara visual. Materi kegiatan ini tentang prosedur dan kegunaan analisis data secara visual, pengenalan program R, manajemen data dengan program R, analisis data visual untuk deskripsi dan perbandingan kelompok, serta analisis data visual untuk hubungan antar variabel. Evaluasi kemampuan peserta memahami materi diukur melalui 14 butir pertanyaan dengan empat respon Skala Likert. Berdasarkan 40 kuesioner, diperoleh 27,86% menjawab "Sangat Setuju", 71,96% "Setuju", dan 0,18% "Tidak Setuju" tentang memahami serta menerapkan teknik analisis data secara visual dengan program R. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa mayoritas peserta dapat memahami materi workshop dan mengikuti pelatihan dengan baik.

Kata kunci: Analisis Data Visual, Program R, Workshop

Abstract

Statistics data analysis generally focuses more on mathematical procedures than visual. Visual analysis is very useful for research and this is still very limited to study at Universitas Mercu Buana Yogyakarta, so the UNY Statistics lecturer's service activity is holding visual data analysis workshop with the R program, where this program is open source and is complete for visual analysis. The material for this activity is about procedures and uses for visual data analysis, introduction to the R program, data management with the R program, visual data analysis for group descriptions and comparisons, and visual data analysis for relationships between variables. Evaluation of participants' ability to understand the material is measured through 14 questions with four Likert Scale responses. Based on 40 questionnaires, 27,86% answered "Strongly Agree", 71,96% "Agree", and 0,18% "Disagree" regarding understanding and applying visual data analysis techniques with the R program. Therefore, it can be concluded that the majority of participants could understand the workshop material and follow the training well.

Key words: Science Teacher Workshop, Laboratory Work, and Science Process Skills

PENDAHULUAN

Dewasa ini, Indonesia dan berbagai negara di seluruh dunia sedang menghadapi Revolusi Industri 4.0 yang ditandai dengan pesatnya perkembangan teknologi sensor, keterhubungan, serta ketersediaan data pada saat bersamaan. Perkembangan-perkembangan ini yang mendasari munculnya era baru terkait penggunaan data, yakni era *big data*. Mengacu pada *Yaqoob et al.* (2018), *big data* dicirikan

oleh 5V, yakni *volume* (ukuran data), *velocity* (kecepatan masuk dan keluarnya data), *variety* (keberagaman bentuk dan sumber data), *veracity* (sifat data yang tidak lengkap dan tidak selalu dapat dipercaya), serta *value* (nilai informasi yang terkandung pada data). Dari segi nilai ekonomis, Khan et al. (2014) mencatat nilai pasar *big data* pada tahun 2010 mencapai sekitar \$3,2 miliar dan meningkat hingga \$16,9 miliar pada tahun 2014.

Agar dapat memanfaatkan *big data* dengan baik, diperlukan kemampuan untuk membaca, mengolah, menganalisis, dan menginterpretasi data. Sebagian dari kemampuan ini telah dipelajari di jenjang pendidikan Dasar dan pendidikan Menengah, misalnya penghitungan statistik deskriptif dan pembuatan beberapa jenis diagram (Setiawan, 2019). Adapun di jenjang pendidikan tinggi, kemampuan analisis data umumnya diperdalam melalui pengenalan berbagai prosedur inferensi statistika berupa pendugaan parameter dan uji hipotesis. Pada jenjang ini diperkenalkan pula teknik-teknik analisis data seperti analisis korelasi, analisis regresi, analisis *cluster*, analisis variansi, dan sebagainya. Prosedur-prosedur analisis data tersebut didasarkan pada konsep-konsep probabilitas sehingga cenderung bersifat matematis. Sebagai akibatnya, tidak jarang muncul kecemasan terhadap statistika (Onwuegbuzie & Wilson, 2003), bahkan pada calon-calon guru Matematika (Yusuf *et al.*, 2019).

Prosedur-prosedur yang bersifat matematis dengan berbagai tabel dan distribusi peluang bukanlah satu-satunya alat untuk melakukan analisis data. Dalam artikel "*The Future of Data Analysis*" yang kontroversial pada tahun 1962, John Tukey menyatakan adanya ilmu yang berfokus pada upaya belajar dari data (*learning from data*) (Donoho, 2020). Dalam bukunya yang berjudul *Exploratory Data Analysis*, John Tukey juga memperkenalkan prosedur analisis data yang dimulai dengan penggambaran atau visualisasi data. Analisis dilakukan dengan cara menginterpretasi diagram-diagram yang disusun secara valid berdasarkan data sampel. Erickson dan Nosanchuk (1981) menyebutkan bahwa prosedur analisis data dengan teknik visualisasi ini sangat bermanfaat, lebih-lebih bagi para peneliti di bidang sosial yang kurang menguasai matematika. Seiring berkembangnya teknologi komputer, metode analisis data secara visual semakin mudah dilakukan. Dalam waktu yang singkat, komputer dapat menyajikan visualisasi data dalam jumlah besar. Salah satu program

statistik yang populer adalah program R dimana program ini memiliki keunggulan sebagai perangkat lunak bebas (tak berbayar) untuk komputasi statistik dan grafis (R Core Team, 2022). Program R ini mendukung untuk analisis data maupun visualisasi data dari kasus sederhana sampai sangat kompleks.

Universitas Mercu Buana Yogyakarta merupakan salah satu perguruan tinggi penyelenggara program studi Sarjana (S1) Pendidikan Matematika di Kota Pelajar yang telah terakreditasi unggul. Di sisi lain, seperti prodi Pendidikan Matematika pada umumnya, prodi ini belum memberikan penekanan pada kemampuan melakukan analisis data secara visual. Padahal, untuk menyiapkan generasi masa depan yang siap menghadapi era *big data*, beragam teknik analisis data secara visual perlu dikuasai oleh mahasiswa terutama calon-calon guru Matematika. Di samping itu, mereka juga perlu menguasai berbagai teknik visualisasi data yang relatif baru seperti *heatmap*, *violin plot*, dan sebagainya (Setiawan & Sukoco, 2021). Calon-calon guru matematika diharapkan dapat menerapkan teknik-teknik analisis data visual dalam penelitian maupun dalam pembelajaran di jenjang sekolah menengah.

Berdasarkan uraian di atas, diperlukan adanya kegiatan pengabdian kepada masyarakat guna mendorong *transfer knowledge* terkait teknik analisis data secara visual dengan program Statistika tak berbayar yaitu program R. Adapun bentuk kegiatan yang paling sesuai untuk tujuan tersebut adalah *workshop*. Bagi Program Studi Pendidikan Matematika Universitas Mercu Buana Yogyakarta sebagai mitra/sasaran pengabdian, kegiatan ini diharapkan dapat mendorong peningkatan kualitas layanan serta penguatan kompetensi masyarakat terkait analisis data secara visual. Bagi dosen-dosen Prodi Statistika FMIPA Universitas Negeri Yogyakarta (UNY) sebagai pelaksana pengabdian, kegiatan ini diharapkan berkontribusi pada peningkatan kegiatan dosen di luar kampus (IKU 3), peningkatan kerja sama dengan institusi di dalam negeri, serta potensi penggunaan hasil kerja dosen oleh masyarakat (IKU 5).

SOLUSI/TEKNOLOGI

Solusi yang ditawarkan oleh dosen-dosen Statistika Universitas Negeri Yogyakarta (UNY) adalah penyelenggaraan *workshop* analisis data secara visual dengan menggunakan program R. Secara rinci, kegiatan *workshop* tersebut akan memuat sejumlah materi berikut.

- a) Dasar-dasar analisis data secara visual. Pada bagian ini akan dibahas dasar atau landasan teori terkait analisis data secara visual. Beberapa topik yang akan dibahas meliputi tujuan visualisasi data secara umum, bentuk-bentuk visualisasi data dan interpretasinya, serta kesalahan-kesalahan umum dalam visualisasi data.
- b) Pengantar ke Penggunaan R. Topik ini diawali dengan pengenalan R sebagai perangkat lunak statistika yang bersifat *open source* dan dapat bekerja pada berbagai sistem operasi. Selanjutnya, dikenalkan cara melakukan instalasi, mengimpor data, melakukan instalasi pustaka/*library*, serta menyimpan ruang kerja (*workspace*) pada R. Dikenalkan pula dasar-dasar visualisasi data dengan perintah *plot*.
- c) Analisis data Visual untuk perbandingan antar kelompok. Pada bagian ini dibahas teknik analisis data visual untuk membandingkan data antar kelompok yang bersifat *cross sectional*. Beberapa bentuk visualisasi yang akan dibahas meliputi diagram batang bertumpuk (*stacked bar chart*), diagram kotak garis (*boxplot*), diagram biola (*violin plot*), dan sebagainya. Dibahas pula metode-metode konfirmasi untuk perbandingan antar kelompok.
- d) Analisis data Visual untuk perbandingan antar waktu. Pada bagian ini pembahasan difokuskan pada penggunaan visualisasi untuk membandingkan data antar waktu, baik yang berupa data runtun waktu (*time series*), data panel, data longitudinal, maupun data berpasangan (kondisi sebelum/sesudah perlakuan). Dibahas pula metode-metode konfirmasi untuk perbandingan antar waktu.
- e) Analisis data Visual hubungan antarvariabel. Pada bagian ini dibahas

teknik visualisasi untuk menunjukkan hubungan antar variabel, misalnya berupa diagram pencar (*scatter plot*), diagram gelembung (*bubble plot*) dan sebagainya. Dibahas pula metode-metode konfirmasi hubungan antar variabel, yakni uji signifikansi korelasi dan regresi.

HASIL DAN DISKUSI

Program Dosen Berkegiatan di Luar Kampus yang diselenggarakan dalam beberapa tahap yaitu tahap pra pelaksanaan, tahap pelaksanaan, dan tahap evaluasi yang akan dibahas lebih lanjut pada bahasan berikut.

Pra Pelaksanaan

Tahap pra pelaksanaan terdiri dari beberapa persiapan yaitu 1) Koordinasi waktu, bentuk kegiatan, dan sasaran kegiatan pengabdian masyarakat, 2) Penyiapan materi teori dan praktik, 3) Pendaftaran peserta. Pada tahap ini, sasaran utama adalah mahasiswa dan dosen dari Universitas Mercu Buana Yogyakarta. Pada tahap penyiapan materi dan demonstrasi penggunaan *software* R, dilakukan pembagian materi untuk masing-masing narasumber tiap sesi. Materi yang sudah disusun disampaikan pada hari pelaksanaan secara berkesinambungan, sehingga mempermudah peserta dalam mengikuti kegiatan *workshop*. Seluruh materi berupa *handout* dan *file* data yang diperlukan untuk latihan peserta diletakkan dalam *google drive* yang dapat diakses oleh semua peserta pada saat pelaksanaan *workshop*.

Pada saat pendaftaran *workshop* ini, para peserta diminta terlebih mengisi beberapa data yang disediakan di *google form* seperti nama lengkap beserta gelar (bila ada), pekerjaan saat ini peserta, berasal dari program studi apa, hingga alasan mengapa para peserta ingin mengikuti *workshop* ini.

Berdasarkan Gambar 1, dapat dilihat bahwa mayoritas peserta yang mendaftar *workshop* merupakan mahasiswa S1 sebanyak 72% (29 orang), mahasiswa S2/S3 (Program Pascasarjana) sebanyak 28% (11 orang).



Gambar 1. Diagram lingkaran jenis pekerjaan peserta dari 40 pendaftar *workshop*

Meskipun *workshop* ini merupakan *workshop* yang diadakan kerjasama dengan Universitas Mercu Buana Yogyakarta, tetapi peserta yang berminat mengikuti *workshop* ini berasal dari beberapa perguruan tinggi di Indonesia seperti Universitas Mercu Buana Yogyakarta, Universitas Jambi, Universitas Timor, Universitas Negeri Yogyakarta, Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya, UIN Raden Intan Lampung, dan UIN Sulthan Thaha Saifuddin Jambi.



Gambar 2. Diagram lingkaran prodi peserta dari 40 pendaftar *workshop*

Kemudian sebaran asal program studi dari peserta *workshop* disajikan pada **Gambar 2**. Pada **Gambar 2** menampilkan asal program studi dari para pendaftar *workshop* analisis data secara visual ini. Hal ini juga sekaligus dapat untuk mengetahui *profile background* yang digeluti oleh peserta *workshop* analisis data secara visual ini. Berdasarkan gambar tersebut,

diketahui bahwa mayoritas peserta yang mendaftar *workshop* berasal dari Program Studi Matematika yaitu sebanyak 37,5% (15 orang), Program Studi Pendidikan Matematika sebanyak 55% (22 orang), 5% (2 orang) dari Program Studi Psikologi, dan 2,5% (1 orang) dari Program Studi Statistika.

Pelaksanaan

Program Dosen Berkegiatan di Luar kampus yang diselenggarakan dalam bentuk *workshop* diberikan dengan menggunakan bantuan program R. Program R ini merupakan salah satu *software* untuk komputasi statistik dan grafik yang *open source* atau tidak berbayar sehingga dapat digunakan secara bebas oleh siapapun, termasuk akademisi. *Workshop* ini dilaksanakan secara virtual melalui *zoom meeting* selama 2 (dua) hari, yaitu pada hari Kamis-Jum'at tanggal 27-28 Juli 2023. Kegiatan *workshop* ini diikuti oleh 49 orang peserta yang terdiri dari mahasiswa S1, mahasiswa pascasarjana, serta beberapa dosen Universitas Mercu Buana Yogyakarta. Pembicara atau pemateri dalam kegiatan ini adalah semua tim Dosen Berkegiatan di Luar Kampus dari Prodi Statistika UNY dan mahasiswa Prodi Statistika UNY sebagai anggota yang dilibatkan dalam teknis pelaksanaan kegiatan.

Workshop analisis data secara visual ini dilaksanakan selama 15 Jam Pelajaran (JP) yang terdiri 5 (lima) sesi materi utama dan sesi pendampingan. Pada hari pertama dilangsungkan tiga sesi. Pada sesi pertama hari pertama (1 JP) diisi dengan pemaparan materi prosedur dan kegunaan analisis data secara visual (pengantar tentang analisis data eksploratif, kesalahan-kesalahan dalam visualisasi data). Kemudian dilanjutkan pada sesi kedua hari pertama (2 JP) tentang pengenalan dan instalasi program R. Selanjutnya, masuk ke sesi ketiga hari pertama (3 JP) yaitu mengenai manajemen data dengan program R. Pada hari kedua dilangsungkan dua sesi berikutnya. Pada sesi keempat di hari kedua (3 JP) diisi dengan pemaparan materi analisis data visual untuk deskripsi dan perbandingan kelompok dengan *bar chart*, *boxplot*, *violin plot*, *dot plot*, *interval plot*, dan *interaction plot*. Pada

sesi kelima di hari kedua (3 JP) diisi dengan pemaparan materi dan praktik terkait dengan teknik visualisasi data tak terstruktur untuk melihat hubungan antar variabel.

Metode yang digunakan dalam *workshop* ini berupa pemberian materi dan demonstrasi. Pada hari pertama, kegiatan *workshop* ini diawali dengan pemberian materi tentang pengantar analisis data eksploratif, serta diberikan contoh kesalahan-kesalahan yang sering terjadi ketika peneliti melakukan visualisasi data). Kemudian, sesi kedua lanjut dengan pengenalan dan instalasi program R. Pada sesi ini, akan dibahas topik-topik terkait pemrograman R, antara lain penjelasan tentang apa itu R, cara instalasinya, dan beberapa fungsi dasar yang sering digunakan. R adalah bahasa pemrograman yang banyak digunakan untuk analisis dan visualisasi data, sesi ini akan mengeksplorasi perbedaan antara R dan alat serupa lainnya dan memberikan gambaran tentang keuntungan utama menggunakan R untuk tujuan analisis dan visualisasi data. Kemudian peserta akan diberikan akses untuk dapat mengunjungi situs R *project* dan mengunduh versi terbaru program R. Setelah program R diunduh, peserta dapat menginstalnya di komputer masing-masing dengan mengikuti petunjuk instalasi yang diberikan. Proses instalasi program R sederhana dan mudah, dan sebagian besar peserta tidak mengalami masalah saat menginstal R di laptop/komputer masing-masing. Setelah melakukan penginstalan, peserta akan dipandu untuk menjelajahi program R. Saat menjelajahi program R, peserta dapat menggunakan fungsi `library()` untuk memuat *package* tambahan ke dalam sesi R masing-masing. Setelah memuat paket yang diperlukan, peserta dapat menggunakan fungsi `str()` dan `summary()`, yang masing-masing berfungsi untuk menampilkan struktur dan ringkasan statistik datanya. Peserta juga dapat menggunakan fungsi `plot()` untuk membuat berbagai visualisasi datanya, *scatter plot*, *bar plot*, dan *line graph*.

Pada sesi ketiga, para peserta akan belajar tentang manajemen data di program R. Fokus sesi ini adalah mengimpor data dari berbagai format file, membentuk kembali data untuk

dianalisis, menata ulang baris frame data, mengekstraksi data berdasarkan kategori, dan menggabungkan dua data frame. Peserta akan menggunakan fungsi seperti `read.csv()` untuk membaca data dari file CSV dan `read_excel()` dari *package* "readxl" untuk membaca file Excel. Setelah data berada di R, pemateri akan menjelaskan kepada peserta terkait membentuk kembali data untuk dianalisis menggunakan fungsi dari *package* "tidyr". Fungsi `gather()` digunakan untuk mengubah data dari format panjang ke format lebar, sedangkan fungsi `spread()` untuk mengubah format lebar kembali menjadi format panjang. Terkadang, data perlu disusun ulang agar analisis lebih mudah. Pada sesi ini peserta akan mempelajari *package* "dplyr" yang menyediakan cara mudah untuk mengatur ulang data menggunakan fungsi `arrange()` dan `desc()`. Setelah data siap untuk dianalisis, data tersebut mungkin perlu disaring atau di ekstrak untuk lebih fokus pada kategori tertentu. Peserta akan menggunakan fungsi `filter()` dan `subset()` pada *package* "dplyr" untuk mengekstrak data berdasarkan kategori. Terakhir, dua atau lebih data frame mungkin perlu digabungkan untuk menggabungkan data dari berbagai sumber, peserta akan menggunakan fungsi `left_join()` dan `right_join()` pada *package* "dplyr" yang dapat digunakan untuk melakukan penggabungan lebih lanjut. Setelah materi dan praktik pada sesi ketiga selesai disampaikan oleh pemateri, peserta *workshop* dibagi menjadi 3 (tiga) kelompok dalam *breakout room*. Peserta diberi kasus dan diminta untuk menyelesaikan kasus tersebut dengan mengaplikasikan ilmu yang sudah diperoleh pada sesi sebelumnya menggunakan program R.

Selanjutnya, pada sesi ke-empat di hari kedua, pemateri menyampaikan praktik teknik visualisasi data untuk deskripsi dan perbandingan kelompok dengan *bar chart*, *boxplot*, *violin plot*, *dot plot*, *interval plot*, dan *interaction plot*. Misalkan untuk *bar chart*, pemateri menyampaikan diawali dengan *basic bar chart*. Pemateri menyampaikan bagaimana praktik teknik visualisasi data terstruktur menggunakan program R. Ada berbagai macam tampilan *output* teknik visualisasi data. Data

yang digunakan untuk praktik yaitu data *country* dengan format *.xlsx* yang memuat informasi-informasi dari negara-negara di dunia, salah satunya adalah populasi penduduk. *Package* dalam program R yang digunakan untuk materi ini adalah “*ggplot2*”.

Pada sesi ke-lima di hari kedua, pemateri menyampaikan materi dan praktik mengenai analisis data visual untuk hubungan antarvariabel dengan program R. Dalam sesi ini akan dibahas prosedur-prosedur visualisasi data untuk menunjukkan hubungan antar variabel, terutama variabel yang datanya berskala interval/rasio. Pada awal sesi keempat, pemateri menjelaskan tujuan korelasional dan manfaat memvisualisasikan hubungan antar variabel, kemudian dilanjutkan dengan menyampaikan materi dan praktik mengenai dengan program R. Data contoh yang digunakan disimpan dalam bentuk file excel. *Package* dalam program R yang digunakan untuk materi ini adalah “*ggplot2*”. Selanjutnya, pemateri menyampaikan praktik teknik visualisasi data untuk hubungan antarvariabel dengan *scatter plot* dan memodifikasinya dengan menambahkan *boxplot*, histogram, poligon frekuensi, *violin plot*, dan densigram (gabungan histogram dan poligon frekuensi). Pemateri juga menyampaikan praktik teknik visualisasi data untuk hubungan antarvariabel dengan menyajikan visualisasi dari matriks korelasi data. Setelah materi dan praktik pada sesi keempat selesai disampaikan oleh pemateri, peserta *workshop* dibagi lagi menjadi 3 (tiga) kelompok dalam *breakout room*. Peserta diberi beberapa kasus dan peserta diminta untuk menyelesaikan kasus tersebut dengan

mengaplikasikan ilmu yang sudah diperoleh pada sesi keempat menggunakan program R. Pada bagian terakhir, peserta *workshop* diberikan angket evaluasi untuk memberikan penilaian mengenai kegiatan *workshop* yang diikuti. Evaluasi pelaksanaan Dosen Berkegiatan di Luar Kampus ini dilakukan untuk mengukur tingkat keberhasilan dari pelaksanaan kegiatan ini.

Pada saat *workshop* berlangsung selama dua hari secara *online*, ada sebanyak 40 peserta aktif yang hadir pada kegiatan *workshop* analisis data secara visual ini. Kemudian pada hari pelaksanaan *workshop*, ada beberapa peserta yang langsung bergabung di hari tersebut. Peserta yang hadir tampak bersemangat dalam mengikuti kegiatan *workshop* yang diselenggarakan selama dua hari secara *online* ini. Peserta yang hadir mendapatkan materi mengenai pengenalan dan instalasi program R, manajemen data dengan R, visualisasi untuk deskripsi dan perbandingan kelompok, dan analisis data visual untuk hubungan antarvariabel.

Evaluasi

Selama kegiatan *workshop* berlangsung, peserta terlihat cukup baik dalam mengikuti *workshop* baik pada sesi teori maupun praktik dengan program R. Indikasi ini terlihat dari pertanyaan yang peserta sampaikan pada setiap sesi *workshop*. Dengan demikian, secara garis besar, serangkaian acara Dosen Berkegiatan di Luar Kampus ini dapat disimpulkan bahwa acara *workshop* telah berjalan dengan lancar dan telah mencapai target.

Tabel 1. Rekap Hasil Angket Evaluasi Program Pengabdian kepada Masyarakat Dosen Berkegiatan di Luar Kampus Tahun 2023

No	Kemampuan	Respon Peserta (%)			
		SS	S	TS	STS
1	Setelah mengikuti <i>workshop</i> ini, saya memahami prosedur analisis data secara visual	35,00	65,00		
2	Setelah mengikuti <i>workshop</i> ini, saya memahami kegunaan analisis data secara visual	47,50	52,50		
3	Setelah mengikuti <i>workshop</i> ini, saya memahami kesalahan-kesalahan dalam melakukan visualisasi data	35,00	65,00		

No	Kemampuan	Respon Peserta (%)			
		SS	S	TS	STS
4	Setelah mengikuti <i>workshop</i> ini, saya memahami cara meng- <i>install</i> program R pada perangkat yang digunakan	32,50	67,50		
5	Setelah mengikuti <i>workshop</i> ini, saya memahami cara meng- <i>install</i> packages yang diperlukan dalam program R	30,00	70,00		
6	Setelah mengikuti <i>workshop</i> ini, saya memahami penggunaan program R secara umum	37,50	62,50		
7	Setelah mengikuti <i>workshop</i> ini, saya memahami manajemen data dengan program R	15,00	82,50	2,50	
8	Setelah mengikuti <i>workshop</i> ini, saya mampu melakukan manajemen data menggunakan program R	20,00	80,00		
9	Setelah mengikuti <i>workshop</i> ini, saya memahami penggunaan analisis data visual untuk deskripsi dan perbandingan kelompok	20,00	80,00		
10	Setelah mengikuti <i>workshop</i> ini, saya mampu menerapkan analisis data visual untuk deskripsi dan perbandingan kelompok dengan program R	15,00	85,00		
11	Setelah mengikuti <i>workshop</i> ini, saya memahami penggunaan analisis data visual untuk hubungan antar variabel	17,50	82,50		
12	Setelah mengikuti <i>workshop</i> ini, saya mampu menerapkan analisis data visual untuk hubungan antar variabel dengan program R	27,50	72,50		
13	Setelah mengikuti <i>workshop</i> ini, saya memahami pentingnya analisis data secara visual	37,50	62,50		
14	Setelah mengikuti <i>workshop</i> ini, saya mampu melakukan analisis data secara visual menggunakan program R	20,00	80,00		
Rata-rata persentase		27,86	71,96	0,18	

Keterangan: SS:Sangat Setuju, S: Setuju, TS: Tidak Setuju, STS: Sangat Tidak Setuju

Tabel 1 di atas merupakan rekap hasil angket Dosen Berkegiatan di Luar Kampus Tahun 2023 (dalam hal ini menjalin kerjasama dengan Universitas Mercu Buana Yogyakarta). Data tersebut diperoleh dari 40 peserta yang bersedia mengisi angket evaluasi atau kuesioner kegiatan yang diberikan secara *online* menggunakan *gform*.

Berdasarkan **Tabel 1**, dapat diketahui bahwa rata-rata 27,86% menjawab “Sangat Setuju”, 71,96% menjawab “Setuju”, dan hanya 0,18% yang memberikan jawaban “Tidak Setuju” terhadap pernyataan-pernyataan yang disajikan dalam kuesioner. Sebagian besar

peserta merespon keseluruhan pernyataan dalam angket evaluasi dengan respon “Setuju” dan “Sangat Setuju”. Pernyataan yang mendapatkan respon “Tidak Setuju” dari peserta dengan rata-rata 0,18% yaitu pernyataan nomor 7 yaitu “Setelah mengikuti *workshop* ini, saya memahami manajemen data dengan program R”. Hal ini mungkin dikarenakan materi tersebut merupakan hal baru bagi beberapa peserta, sehingga peserta masih memerlukan waktu untuk dapat lebih memahami materi-materi tersebut. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa mayoritas peserta memahami materi *workshop* dan dapat mengikuti pelatihan dengan baik. Hasil

ini akan menjadi bahan evaluasi bagi tim Dosen Berkegiatan di Luar Kampus untuk meningkatkan kualitas program selanjutnya. Dengan demikian, secara keseluruhan rangkaian *workshop* analisis data secara visual dengan program R ini telah berjalan dengan lancar dan telah mencapai target.

KESIMPULAN

Pelaksanaan dan evaluasi *workshop* ini dapat disimpulkan bahwa melalui *workshop* ini para peserta mendapat pengetahuan dan keterampilan tentang analisis data secara visual dengan program R, terutama untuk manajemen data dengan R, visualisasi untuk deskripsi dan perbandingan kelompok, dan analisis data visual untuk hubungan antarvariabel. Kegiatan *workshop* ini juga meningkatkan kesadaran penggunaan perangkat lunak tak berbayar (*open source*) untuk analisis data. Tim Dosen Berkegiatan di Luar Kampus juga berhasil menyusun *handout* materi dan praktik analisis data secara visual dengan menggunakan program R, sehingga memudahkan peserta *workshop* dalam mengikuti jalannya kegiatan ini.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kami ucapkan kepada Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Yogyakarta yang membiayai kegiatan ini dengan dana DIPA PTNBH Universitas Negeri Yogyakarta dengan SK Dekan UNY Nomor: B/56/UN34.13/HK.03/2023 tentang Penetapan PkM Dosen Berkegiatan di Luar Kampus (DLK) Lolos Seleksi Tahun 2023.

DAFTAR PUSTAKA

- Arnold, J. (2021). ggthemes: Extra themes, scales and geoms for 'ggplot2'. *R package version* 4.2.4, <<https://CRAN.R-project.org/package=ggthemes>>.
- Boehmke, C. B. (2016). *Data Wrangling with R*. Springer.
- Donoho, D. (2017). 50 years of data science. *Journal of Computational and Graphical Statistics*, 26(4),745-766.

<https://doi.org/10.1080/10618600.2017.1384734>

- Erickson, B. H., Nosanchuk, T. A. (1981). *Memahami data: statistika untuk ilmu sosial* (Terjemahan oleh Sembiring, R.K., dan Malo, M). Jakarta, LP3ES.
- Grolemund, G., Wickham, H. (2011). Dates and times made easy with lubridate. *Journal of Statistical Software*, 40(3), 1-25. URL <https://www.jstatsoft.org/v40/i03/>.
- Helman, E., Xie S. Y. (2021). Doing Better Data Visualization. *Advances in Methods and Practices in Psychological Science*, 4(4). doi:[10.1177/25152459211045334](https://doi.org/10.1177/25152459211045334)
- Kandel, S., Heer, J., Plaisant, C., Kennedy, J., Ham, F. v., Richie, N. H., Buono, P. (2011). Research directions in data wrangling: Visualizations and transformations for usable and credible data. *Information Visualization*, 10(4), 271-288. DOI: <https://doi.org/10.1177/1473871611415994>
- Khan, N., Yaqoob, I., Hashem, I. A. T., Inayat, Z., Ali, M., Kamaleldin, W., & Gani, A. (2014). Big data: survey, technologies, opportunities, and challenges. *The Scientific World Journal*, 2014. DOI: <https://doi.org/10.1155/2014/712826>
- Midway, S. R. (2020). Principles of Effective Data Visualization. *Patterns*, 1(9). <https://doi.org/10.1016/j.patter.2020.100141>.
- Onwuegbuzie, A. J., & Wilson, V. A. (2003). Statistics Anxiety: Nature, etiology, antecedents, effects, and treatments--a comprehensive review of the literature. *Teaching in higher education*, 8(2),195-209. <https://doi.org/10.1080/135625103200052447>
- Pebesma, E. (2018). Simple features for R: Standardized support for spatial vector data. *The R Journal*, 10 (1), 439-446, <https://doi.org/10.32614/RJ-2018-009>
- R Core Team (2022). R: A language and environment for statistical computing. *R Foundation for Statistical Computing*, Vienna, Austria. URL <https://www.R-project.org/>.

- Setiawan, E. P. (2019). Analisis muatan literasi statistika dalam buku teks matematika Kurikulum 2013. *Pythagoras: Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika*, 14(2), 163-177. <https://doi.org/10.21831/pg.v14i2.28558>
- Setiawan, E.P. & Sukoco, H. (2021). Exploring first year university students' statistical literacy: a case on describing and visualizing data. *Journal on Mathematics Education*, 12(3), 427-448. <http://doi.org/10.22342/jme.12.3.13202.427-448>
- Signorell, A. et mult. al. (2022). DescTools: Tools for descriptive statistics. *R package version 0.99.47*.
- Wickham, H. (2016). *ggplot2: Elegant graphics for data analysis*. New York: Springer-Verlag.
- Wickham, H., François, R., Henry, L., & Müller, K. (2022). dplyr: A grammar of data manipulation. *R package version 1.0.10*, <<https://CRAN.R-project.org/package=dplyr>>.
- Yaqoob, I., Hashem, I. A. T., Gani, A., Mokhtar, S., Ahmed, E., Anuar, N. B., and Vasilakos, A. V.(2016). Big data: From beginning to future. *International Journal of Information Management*, 36(6), 1231-1247. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2016.07.009>
- Yusuf, Y., Suyitno, H., & Sukestiyarno, Y. L. (2019). The influence of statistical anxiety on statistic reasoning of pre-service mathematics teachers. *Bolema: Boletim de Educação Matemática*, 33, 694-706. <https://doi.org/10.1590/1980-4415v33n64a12>