

**Workshop Analisis Perbandingan k Populasi dengan Pendekatan Nonparametrik  
untuk Penelitian Ilmu Sosial dan Pendidikan**

*Workshop on Comparative analysis of k populations with Nonparametric  
for Research in Social Sciences and Education*

**Rosita Kusumawati, Dhoriva Urwatul Wutsqa, Kismiantini, Syarifah Inayati,  
Muhammad Fauzan, Ezra Putranda Setiawan, Bayutama Isnaini**

*Jurusan Pendidikan Matematika, FMIPA UNY,  
Email: [rosita\\_kusumawati@uny.ac.id](mailto:rosita_kusumawati@uny.ac.id)*

---

**Abstrak**

Data yang diperoleh dari penelitian di bidang ilmu sosial dan pendidikan seringkali berupa data kategorik, yakni nominal atau ordinal. Hal ini yang membuat pendekatan parametrik kurang tepat digunakan pada beberapa data ilmu sosial dan pendidikan. Salah satu solusinya adalah dengan menggunakan pendekatan nonparametrik. Hal tersebut yang mendasari diadakannya kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat dalam bentuk workshop analisis perbandingan  $k$  populasi dengan pendekatan nonparametrik untuk penelitian ilmu sosial dan pendidikan. Peserta dalam kegiatan workshop ini terdiri dari akademisi dan praktisi serta mahasiswa berbagai program studi di Indonesia. Pelaksanaan workshop dilakukan dengan pemberian materi serta demo penggunaan perangkat lunak R sebagai alat bantu analisis, yang terselenggara selama dua hari secara daring. Pada hari pertama, materi yang disampaikan adalah pendekatan nonparametrik pada perbandingan  $k$  populasi independen beserta demo penggunaan perangkat lunak R, sedangkan untuk  $k$  populasi dependen beserta demo penggunaan perangkat lunak R diberikan pada hari kedua. Dalam pemberian materi maupun demo perangkat lunak R, peserta diberikan data-data pada bidang ilmu sosial dan pendidikan. Berdasarkan hasil angket, pengamatan, dan tanya jawab dengan peserta, peserta terlihat antusias dalam mengikuti sesi materi maupun sesi demo penggunaan perangkat lunak R. Disamping itu, peserta dapat melakukan berbagai uji dalam pendekatan nonparametrik untuk  $k$  populasi independen dan dependen menggunakan perangkat lunak R. Peserta juga dapat memberikan interpretasi dari *output* perangkat lunak R secara tepat.

Kata kunci: Data kategorik, statistika nonparametrik, penelitian ilmu sosial, penelitian pendidikan, perangkat lunak R.

**Abstract**

*Data obtained from social science and education research is often in the form of categorical data, namely nominal or ordinal. This makes the parametric approach less appropriate for use in some social science and education data. One solution is to use a nonparametric approach. This underlies the holding of community service activities in a workshop on comparison analysis of k population with a nonparametric approach for social science research and education. Participants in this workshop consisted of academics and practitioners, and students from various study programs in Indonesia. The workshop was carried out by providing material and demonstrating using R software as an analytical tool, which was held online for two days. On the first day, the material presented was a nonparametric approach to the comparison of k independent populations along with a demonstration of using R software, while for k dependent populations along with a demonstration of using R software was given on the second day. Participants were given data on social sciences and education in providing materials and demos of the R software. Based on the results of questionnaires, observations, and questions and answers, participants seemed enthusiastic in participating in the R software's material and demo sessions. In addition, participants can perform various tests in a nonparametric approach for k independent and dependent populations using the R software. Participants can also provide an accurate interpretation of the output of the R software.*

Keywords: categorical data, nonparametric statistics, social research, educational research, R software.

---

## PENDAHULUAN

Statistika merupakan ilmu yang mempelajari berbagai teknik analisis data. Data dapat dianalisis dengan menggunakan statistika deskriptif maupun statistika inferensia. Pada banyak penelitian, peneliti mempunyai tujuan pengujian hipotesis, menaksir, serta menarik kesimpulan untuk data (populasi) berdasarkan data yang dimiliki (sampel), sehingga statistika inferensia lebih banyak digunakan dalam menjawab permasalahan yang telah diidentifikasi. Penggunaan statistika inferensia dapat dilakukan dengan pendekatan parametrik atau pendekatan nonparametrik. Adanya asumsi-asumsi yang harus dipenuhi sebelum melakukan statistika inferensia menjadi permasalahan yang sering kali dihadapi peneliti. Hal tersebut menjadi kendala ketika metode statistika yang digunakan adalah pendekatan parametrik. Asumsi yang sering kali menjadi kendala diantaranya adalah data yang harus berdistribusi normal, ragam (variansi) konstan atau sama, serta adanya beberapa model parametrik yang mengharuskan data berupa numerik. Hal ini tidak dapat dipenuhi oleh data yang berasal dari bidang tertentu. Data pada ilmu sosial misalnya, sebagian besar didasarkan oleh pengukuran perilaku dan sikap individu atau kelompok, sehingga sangat sulit memperoleh data dengan skala pengukuran rasio (Chavan dan Kulkarni, 2017). Hal yang sangat berbeda ketika menganalisis data ilmu eksak (Fisika, Kimia, Biologi, Teknik, dan Agrikultur). Selain ilmu sosial, data pada bidang pendidikan pun demikian. Sebagai contoh dari Kurnianto *et al.* (2016), yang menganalisis pengaruh model pembelajaran terhadap prestasi belajar siswa pada materi hidrolisis garam. Data yang diperoleh dari permasalahan ilmu sosial dan pendidikan sering kali berupa data kategorik, yakni nominal atau ordinal. Hal ini sangat menyulitkan ketika pendekatan yang digunakan adalah pendekatan parametrik. Dengan kata lain, data pada bidang ilmu sosial dan pendidikan memiliki skala yang tidak memadai untuk diuji dengan pendekatan parametrik. Beberapa hal tersebut menjadi dasar atau landasan banyaknya penggunaan metode statistika dengan pendekatan nonparametrik pada penelitian-penelitian di bidang ilmu sosial dan pendidikan.

Adakalanya terjadi kekeliruan dalam penggunaan atau penerapan dari metode-metode statistika dengan pendekatan nonparametrik. Menurut Setiawan (2005), kekeliruan-kekeliruan ini antara lain disebabkan oleh kurangnya pemahaman terhadap terminologi maupun konsep-konsep yang biasa digunakan dalam statistika, kurang mengetahui berbagai persyaratan dalam penggunaan metode yang dipilih, serta kurangnya pemahaman terhadap berbagai prosedur dan teknik-teknik yang telah tersedia dalam statistika nonparametrik. Pada beberapa permasalahan yang ingin didekati dengan pendekatan nonparametrik, sering kali analis tertarik untuk menganalisis perbedaan di antara beberapa sampel. Sampel yang dianalisis dapat dibedakan menjadi dua, yakni sampel independen dan sampel dependen. Sebagai contoh data yang diperoleh dari populasi independen (sampel independen) pada bidang pendidikan adalah nilai statistika untuk mahasiswa angkatan 2017, 2018, dan 2019. Sedangkan contoh data yang diperoleh dari populasi yang dependen (sampel dependen) adalah nilai kuis mahasiswa sebelum dan sesudah pemberian perlakuan (misalnya pemberian responsi oleh asisten dosen).

Dengan banyaknya kegunaan yang dapat diperoleh dari penggunaan pendekatan nonparametrik untuk menganalisis perbedaan pada  $k$  sampel (untuk  $k$  populasi) dalam bidang ilmu sosial dan kependidikan, maka Program Studi Statistika Universitas Negeri Yogyakarta yang berada di bawah naungan universitas dengan basis kependidikan memiliki tanggung jawab untuk menyebarluaskan ilmu statistika yang bermanfaat untuk analisis data dalam penelitian bidang ilmu sosial dan kependidikan, serta pertimbangan lainnya adalah tidak sedikit program studi baik di dalam maupun di luar lingkungan Universitas Negeri Yogyakarta yang berada dalam naungan ilmu sosial dan ilmu pendidikan. Oleh karena itu, dalam kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini diselenggarakan *workshop* analisis perbandingan  $k$  populasi dengan pendekatan nonparametrik untuk penelitian ilmu sosial dan pendidikan.

## SOLUSI/TEKNOLOGI

Dalam menganalisis data baik menggunakan statistika parametrik maupun statistika nonparametrik, diperlukan ketelitian

dalam melakukan perhitungan secara manual lebih-lebih data yang dianalisis berukuran besar. Oleh karena itu, perangkat lunak statistika dapat menjadi alat untuk membantu analisis dalam melakukan analisis data. Secara umum, terdapat dua jenis perangkat lunak statistika, yakni perangkat lunak komersil dan perangkat lunak *open source* (Suhartono, 2008). Untuk menggunakan perangkat lunak komersil, diperlukan lisensi yang dapat diperoleh dengan harga yang relatif mahal, sehingga solusi bagi analisis adalah menggunakan perangkat lunak *open source*. Salah satu perangkat lunak statistika yang *open source* adalah perangkat lunak R. Selain tergolong perangkat lunak *open source*, perangkat lunak R memiliki beberapa kelebihan, di antaranya dari segi ketersediaan pada berbagai sistem operasi dan kebebasan untuk menggunakan sampai waktu yang tidak terbatas (Rosadi, 2015). Dengan mempertimbangkan beberapa hal yang disebutkan di atas, kegiatan *workshop* analisis perbandingan  $k$  populasi dengan pendekatan nonparametrik untuk penelitian ilmu sosial dan pendidikan ini menggunakan perangkat lunak R sebagai alat bantu analisis.

### ***Pendekatan Nonparametrik pada sampel independen***

Sampel independen merupakan sampel yang berasal dari kelompok yang tidak berelasi. Pendekatan nonparametrik pada sampel independen ( $k$  populasi) dimaksudkan untuk menyelidiki apakah sampel-sampel yang diperoleh berasal dari distribusi yang sama. Metode-metode pengujian yang dapat digunakan untuk menyelidiki  $k$  populasi independen di antaranya adalah uji Kruskal Wallis, uji median diperluas, dan uji Jonckheere-Terpstra. Uji Kruskal Wallis merupakan salah satu *omnibus test* yang digunakan untuk membandingkan median dari tiga atau lebih sampel pada satu variabel dependen (Kruskal-Miller, 2014). Dengan kata lain, hasil pengujian Kruskal Wallis untuk tiga atau lebih sampel independen memperlihatkan apakah tiga atau lebih sampel tersebut berasal dari distribusi yang sama. Jenis data yang dapat diuji menggunakan uji Kruskal Wallis adalah data ordinal, rasio, dan interval. Uji Kruskal Wallis mempunyai hipotesis nol ( $H_0$ ) yakni median populasi sama, sedangkan

hipotesis alternatif ( $H_1$ ) yakni setidaknya salah satu median grup berbeda dengan grup lainnya. Berikut statistik uji Kruskal Wallis (Kruskal, 1952):

$$H = \frac{12}{n(n+1)} \left[ \sum_{i=1}^k \frac{R_i^2}{n_i} \right] - 3(n+1)$$

dengan  $n = \sum_{i=1}^k n_i$  adalah ukuran sampel total,  $n_i$  adalah banyaknya data pada grup ke- $i$  dan  $R_i^2$  adalah jumlah peringkat kuadrat dari grup ke- $i$ . Jika muncul banyak *ties* yang sama, maka statistik uji H dikoreksi dengan menjadi berikut (Pohlert, 2014):

$$H^* = \frac{H}{C} \text{ dengan } C = 1 - \frac{\sum_{i=1}^{i=r} (t_i^3 - t_i)}{n^3 - n},$$

$t_i$  adalah banyaknya *ties* pada grup ke- $i$ . Ketika berpegangan pada  $H_0$  atau banyaknya amatan di setiap sampelnya lebih dari lima, statistik uji H mengikuti distribusi chi-square dengan derajat bebas  $k-1$  (Kruskal, 1952). Fungsi dalam perangkat lunak R yang digunakan untuk melakukan uji Kruskal Wallis adalah `kruskal.test()` dalam pustaka (*library*) `stats`. Pengujian hipotesis tak terkecuali uji Kruskal Wallis akan menghasilkan suatu kesimpulan apakah hipotesis nol ( $H_0$ ) ditolak atau tidak. Penolakan hipotesis nol pada pengujian ini menunjukkan bahwa setidaknya salah satu median grup berbeda dengan grup lainnya. Permasalahan yang kemudian dipertanyakan adalah grup mana yang berbeda secara statistik. Hal ini dapat dijawab dengan melakukan pengujian lanjutan (*post-hoc test*). Beberapa pengujian lanjutan untuk uji Kruskal Wallis di antaranya adalah uji *post-hoc* Tukey dan Kramer (Nemenyi *test*) serta uji *post-hoc* Dunn (Boferroni-Dunn *test*). Uji *post-hoc* Tukey dan Kramer (Nemenyi *test*) merupakan pengujian lanjutan (*post-hoc*) dilakukan dengan membandingkan grup secara berpasang-pasang. Adapun statistik ujinya adalah (Pohlert, 2014):

$$|\bar{R}_i - \bar{R}_j| > \frac{q_{\infty; k; \alpha}}{\sqrt{2}} \sqrt{\left[ \frac{n(n+1)}{12} \right] \left[ \frac{1}{n_i} + \frac{1}{n_j} \right]}$$

dengan  $q_{\infty; k; \alpha}$  menyatakan kuantil atas dari distribusi rentang baku. Jika muncul *ties*, maka untuk  $(n_i, n_j, \dots, n_k \geq 6)$  dan  $k \geq 4$  maka:

$$|\bar{R}_i - \bar{R}_j| > \sqrt{\frac{1}{C} \chi_{\alpha}^2(k-1) \left[ \frac{n(n+1)}{12} \right] \left[ \frac{1}{n_i} + \frac{1}{n_j} \right]}$$

Uji post-hoc Tukey dan Kramer pada perangkat lunak R dapat menggunakan fungsi `posthoc.kruskal.nemenyi.test()` yang ada pada pustaka PMCMR. Uji lanjutan berikutnya dari uji Kruskal Wallis adalah uji post-hoc Dunn (Bonferroni-Dunn *test*). Pengujian post-hoc Dunn didasarkan statistik  $z$  yang berasal dari distribusi normal baku (Dunn, 1964). Nilai kritis dari pengujian lanjutan ini adalah:

$$|\bar{R}_i - \bar{R}_j| > z_{\frac{\alpha}{2m}} \sqrt{\frac{n(n+1)}{12} - B \left[ \frac{1}{n_i} + \frac{1}{n_j} \right]}$$

dengan  $m$  banyaknya uji yang dilakukan dan  $B$  adalah bentuk koreksi *ties* (Glantz, 2012):

$$B = \frac{\sum_{i=1}^{i=r} (t_i^3 - t_i)}{12(n-1)}$$

Fungsi dalam perangkat lunak R yang dapat digunakan untuk melakukan pengujian lanjutan Dunn adalah `posthoc.kruskal.dunn.test()` yang termuat pada pustaka PMCMR.

Pengujian lainnya yang dapat digunakan untuk membandingkan median dari beberapa sampel independen adalah uji median diperluas (*extended median test*). Pengujian ini hanya dapat dilakukan pada data yang diukur dengan skala ordinal atau di atasnya (Kruska-Miller, 2014). Salah satu yang menjadi kelebihan dari uji ini adalah ketidaksensitifan terhadap penyimpangan homogenitas variansi. Hipotesis dalam uji ini adalah  $H_0$ : tidak ada perbedaan dalam median populasi dari mana sampel diambil dan  $H_1$ : setidaknya salah satu median sampel berbeda dari satu atau lebih. Pengujian dengan metode uji median diperluas pada perangkat lunak R dapat menggunakan fungsi `median_test()` pada pustaka `coin` (Hothorn *et al.*, 2006). Sama halnya dengan uji Kruskal Wallis, pengujian lanjutan diperlukan untuk menindaklanjuti hipotesis awal ( $H_0$ ) yang ditolak. Uji post-hoc dari uji median diperluas pada perangkat lunak R dapat menggunakan fungsi `pairwiseMedianTest()` yang ada dalam pustaka `rcompanion` (Mangiafico, 2016).

Selain uji Kruskal Wallis dan uji median diperluas, uji lainnya yang dapat meneliti  $k$  populasi dari sampel independen adalah uji Jonckheere-Terpstra. Pada perangkat lunak R, uji Jonckheere-Terpstra dapat dilakukan dengan menggunakan fungsi `jonckheere.test()` yang tersedia dalam pustaka PMCMR. Pada uji Kruskal

Wallis, pengujian tidak ditujukan untuk menyelidiki urutan dari median yang diuji, sedangkan uji Jonckheere-Terpstra ditujukan untuk menyelidiki hal tersebut (Ali *et al.*, 2015). Pengujian untuk median dari dua atau lebih populasi yang perlakuan atau kondisinya diurutkan dan datanya tidak berdistribusi normal merupakan tujuan dari uji Jonckheere-Terpstra (JT) (Kruska-Miller, 2014). Uji JT umumnya digunakan dalam penelitian ilmiah dan medis seperti studi respons pengobatan, reaksi obat dengan perubahan dosis, tingkat pemulihan untuk berbagai metode pengobatan, perubahan denyut nadi dan detak jantung dengan peningkatan atau penurunan suhu atau obat, dan kekuatan dan toleransi bahan di bawah kondisi yang berbeda. Adapun hipotesis pada uji JT adalah:

$$H_0: \theta_1 = \theta_2 = \dots = \theta_k$$

$$H_1: \theta_1 \leq \theta_2 \leq \dots \leq \theta_k$$

Atau

$H_0$ : Tidak ada perbedaan dalam urutan peringkat rata-rata (median) dari populasi (grup).

$H_1$ : Median populasi diurutkan sedemikian rupa sehingga median berada dalam urutan naik (atau menurun).

### ***Pendekatan Nonparametrik pada sampel dependen***

Dua atau lebih sampel dikatakan berhubungan bila terdiri atas hasil pengukuran yang dilakukan terhadap subjek/kelompok yang sama dalam beberapa kali, atau dapat membuat dua atau lebih sampel berhubungan dengan memasang subjek/kelompok berdasarkan karakteristik tertentu. Dengan kata lain, tujuan dari pendekatan pada sampel dependen ini adalah mengukur subjek/kelompok yang sama dan membandingkan hasil antara sebelum dan sesudah perlakuan diberikan atau membandingkan subjek/kelompok yang mengalami dua macam perlakuan yang berbeda. Sebagai contoh dari Higgins (2005), seorang manajer berusaha untuk mengatasi masalah keterlambatan kronis dari ketujuh karyawannya. Dia mencoba strategi untuk meningkatkan ketepatan waktu karyawannya. Pertama, selama sebulan, dia menghukum karyawannya dengan pemotongan gaji \$10 untuk tiap hari Ketika mereka datang terlambat. Kedua,

bulan berikutnya, dia memotong gaji karyawannya sebesar \$20 untuk tiap hari. Ketika mereka terlambat. Beberapa metode pengujian yang dapat digunakan pada permasalahan tersebut di antaranya adalah uji Friedman dan uji Cochran Q.

Metode pengujian Friedman digunakan untuk mengevaluasi perbedaan dalam median di tiga atau lebih perlakuan. Adapun hipotesis-hipotesisnya adalah  $H_0$ : tidak ada perbedaan yang signifikan secara statistik dalam skor median antar kelompok, sedangkan  $H_1$ : nilai tengahnya berbeda. Uji Friedman terkadang juga disebut analisis variansi dua arah dengan uji peringkat dimana satu variabel mewakili blok (unit atau individu atau kelompok yang cocok) dan variabel lain yang mewakili pengamatan di seluruh individu atau kelompok. Fungsi `friedman.test()` merupakan fungsi dalam perangkat lunak R yang terdapat dalam pustaka `stats`. Fungsi `friedman.test()` digunakan untuk melakukan uji Friedman, sedangkan perhitungan manual dapat dilakukan dengan menghitung statistik uji Friedman berikut:

$$\chi_r^2 = \left[ \frac{12}{nk(k+1)} \sum_{i=1}^k R_i^2 \right] - 3n(k+1)$$

dengan  $n$  adalah jumlah baris,  $k$  adalah jumlah kolom atau kondisi, dan  $R_i$  adalah jumlah peringkat dalam kolom ke- $i$ . Dari statistik uji di atas, dapat dilihat bahwa tahap dasar dari pengaplikasian uji ini adalah perhitungan dari statistik  $\chi_r^2$  pada suatu tabel *rank*. Ketika jumlah *rank* dan jumlah kumpulan *rank* sangat kecil, maka akan diperoleh hasil yang tidak signifikan (Friedman, 1937). Jika terdapat pengamatan yang berulang, maka statistik ujinya menjadi:

$$\chi_r^2 = \frac{n(k-1) \left[ \sum_{i=1}^k \frac{R_i^2}{n} - C_F \right]}{\sum_{j=1}^n \sum_{i=1}^k r_{ij}^2 - C_F}$$

dengan  $C_F$  merupakan koreksi pengulangan,  $C_F = (1/4)nk(k+1)^2$ . Statistik uji Friedman didekati dengan distribusi  $\chi^2$ , serta penolakan hipotesis awal ( $H_0$ ) dilakukan jika  $\chi_r^2 > \chi_{k-1, \alpha}^2$ . Penolakan terhadap  $H_0$  perlu ditindaklanjuti dengan uji post-hoc. Salah satu uji post-hoc yang dapat digunakan untuk membandingkan sampel secara berpasangan adalah uji Nemenyi. Pada perangkat lunak R, uji post-hoc Nemenyi untuk uji lanjutan Friedman dapat menggunakan fungsi yang tersedia

pada pustaka `PMCMR` yakni fungsi `posthoc.friedman.nemenyi.test()`.

Uji lainnya yang dapat digunakan pada sampel dependen adalah uji Cochran Q. Tujuan dari uji Cochran Q adalah menyelidiki apakah frekuensi atau proporsi dari  $k$  sampel dependen ada yang secara signifikan berbeda (Siegel, 1956). Uji Cochran sangat cocok digunakan pada data yang memiliki skala pengukuran nominal atau ordinal. Setiap individu atau kelompok dianggap sebagai blok dan setiap ukuran dapat dianggap sebagai perlakuan atau kondisi. Setiap blok independen dari blok lainnya, namun masing-masing ukuran bersifat dependen dalam setiap blok. Hipotesis pada uji Cochran Q adalah  $H_0$ : tidak ada perbedaan yang signifikan secara statistik dalam proporsi populasi dan  $H_0$ : proporsi populasi berbeda. Adapun statistik ujinya sebagai berikut:

$$Q = \frac{(k-1) \left[ k \sum_{j=1}^k G_j^2 - \left( \sum_{j=1}^k G_j \right)^2 \right]}{k \sum_{i=1}^n L_i - \sum_{i=1}^n L_i^2}$$

dengan  $G_j$  adalah jumlah sukses kelompok ke- $j$  dan  $L_i$  adalah jumlah seluruh sukses. Statistik uji Q didekati distribusi  $\chi^2$  dengan derajat bebas  $k-1$ . Pengujian Cochran Q juga dapat dilakukan dengan perangkat lunak R menggunakan fungsi `cochran.q()` pada pustaka `nonpar` (Sweet, 2020). Uji lanjutan yang digunakan untuk menindaklanjuti hipotesis awal ( $H_0$ ) yang ditolak adalah uji berpasangan McNemar, yang pada perangkat lunak R menggunakan fungsi `pairwiseMcNemar()` pada pustaka `rcompanion`.

Pelaksanaan *workshop* pengabdian kepada masyarakat (PPM) ini diselenggarakan dengan beberapa tahapan, di antaranya (1) koordinasi tanggal dan bentuk pelaksanaan kegiatan PPM (2) penyiapan materi dan demo program, (3) pendaftaran peserta, serta (4) pelaksanaan PPM. Adapun penjelasan dari masing-masing tahapan tersebut dapat dilihat pada bagian pra pelaksanaan dan pelaksanaan.

### **Pra Pelaksanaan**

Pelaksanaan PPM ini diawali dengan berbagai persiapan, yang terdiri dari penyiapan materi dan demo program, serta pembagian materi pada masing-masing narasumber. Pada tahapan penyiapan materi, dilakukan penyusunan ke dalam

bentuk *handout* yang juga memuat demo perangkat lunak R. *Handout* tersebut kemudian didiskusikan terlebih dahulu oleh narasumber agar materi yang akan diberikan berkesinambungan. Materi dan bahan yang telah selesai didiskusikan kemudian diletakkan pada media *google drive* agar dapat diakses langsung oleh para peserta pada saat *workshop*. Tahapan berikutnya adalah pendaftaran. Pada tahapan ini, panitia melakukan beberapa persiapan di antaranya adalah publikasi kegiatan *workshop* pada berbagai media sosial, sehingga diperoleh peminat sebanyak 61 peserta. Peminat *workshop* analisis perbandingan  $k$  populasi dengan pendekatan nonparametrik untuk penelitian ilmu sosial dan pendidikan ini, berasal dari berbagai daerah. Di antara peserta yang melakukan pendaftaran, ada peserta yang berasal dari Sulawesi Barat, juga ada yang berasal dari Alor (Nusa Tenggara Timur, NTT). Sebagian besar peserta berprofesi sebagai tenaga pengajar, yakni dosen serta guru. Beragam latar belakang peserta tersebut yang membuat panitia memberikan pengetahuan dasar tentang perangkat lunak R sebelum *workshop* berlangsung. Beberapa pengetahuan dasar tentang perangkat lunak R yang diberikan di antaranya adalah cara menginstall program RStudio hingga menginstall *packages* yang dibutuhkan selama *workshop* berlangsung, baik menggunakan video pembelajaran (tutorial) maupun praktik secara langsung.

### **Pelaksanaan**

Kegiatan *workshop* analisis perbandingan  $k$  populasi dengan pendekatan nonparametrik untuk penelitian ilmu sosial dan pendidikan dilaksanakan secara daring melalui media *zoom* pada hari Rabu dan Kamis tanggal 25-26 Agustus 2021. Rangkaian *workshop* dilakukan selama 7 jam yang terdiri atas 4 sesi materi utama dan 2 sesi tugas mandiri. Sesi pertama dan kedua berlangsung pada tanggal 25 Agustus 2021 (masing-masing selama 1,45 jam). Pada sesi pertama, kegiatan *workshop* diisi dengan pemaparan materi terkait teori analisis perbandingan  $k$  populasi dengan pendekatan nonparametrik untuk sampel independen. Topik pembahasan pada sesi pertama terdiri dari skala pengukuran, pendekatan nonparametrik, uji Kruskal Wallis, dan uji median diperluas. Sesi kedua (selama 1,45 jam) diisi dengan pemaparan materi terkait analisis perbandingan  $k$  populasi

dengan pendekatan nonparametrik untuk sampel independen menggunakan perangkat lunak R. Pada sesi kedua ini, peserta diberikan pemahaman tentang penerapan dari uji Kruskal Wallis, uji median diperluas, uji Jonckheere-Terpstra, beserta uji post-hoc untuk data-data ilmu sosial dan pendidikan menggunakan perangkat lunak R. Sedangkan untuk sesi ketiga dan keempat dilaksanakan pada hari kedua. Sesi ketiga (selama 1,45 jam) diisi dengan pemaparan materi terkait teori analisis perbandingan  $k$  populasi dengan pendekatan nonparametrik untuk sampel dependen. Selanjutnya, pada sesi keempat (selama 1,45 jam) *workshop* diisi dengan pemaparan materi analisis perbandingan  $k$  populasi dengan pendekatan nonparametrik untuk sampel dependen menggunakan perangkat lunak R. Pada sesi keempat ini, peserta diberikan pemahaman tentang penerapan uji Cochran Q dan uji Friedman pada data-data ilmu sosial dan pendidikan menggunakan perangkat lunak R. Selain empat sesi materi utama, peserta *workshop* diberi dua sesi diskusi pada tanggal 25-26 Agustus 2021 untuk menganalisis data-data tentang ilmu sosial dan pendidikan yang disediakan oleh panitia. Dua sesi diskusi ini menggunakan fitur *breakout room* pada *zoom* agar diskusi antara peserta dengan pendamping berjalan lebih efektif.

### **Evaluasi**

Pada sesi pemaparan materi utama dan sesi tugas mandiri (diskusi dengan pendamping menggunakan *breakout room*), peserta terlihat aktif dalam mengajukan pertanyaan. Dengan kata lain, peserta sangat antusias dalam memahami teori-teori beserta contoh perhitungan manual dari analisis yang dilakukan, serta antusias dalam memahami penerapan teori yang telah diberikan untuk dianalisis menggunakan alat bantu perangkat lunak R. Selain antusias yang terlihat dari pertanyaan-pertanyaan yang diajukan peserta, pemahaman peserta terkait penggunaan perangkat lunak R dan interpretasi dari hasil pengolahan data terlihat cukup baik. Hal-hal tersebut yang mengindikasikan bahwa penyelenggaraan *workshop* analisis perbandingan  $k$  populasi dengan pendekatan nonparametrik untuk penelitian ilmu sosial dan pendidikan ini telah berjalan dengan baik dan lancar, serta target PPM telah tercapai.

Setelah berlangsungnya *workshop* selama dua hari, dilakukan evaluasi menggunakan angket dengan bantuan media *google form*. Dalam angket tersebut, berisi pertanyaan-pertanyaan yang berkaitan dengan bagaimana keberhasilan *workshop* analisis perbandingan  $k$  populasi dengan pendekatan nonparametrik untuk penelitian ilmu sosial dan pendidikan. Ringkasan hasil angket evaluasi tersebut dapat dilihat pada Tabel 1. Berdasarkan hasil evaluasi yang ditampilkan pada Tabel 1, terlihat bahwa sebagian besar peserta

merasa memiliki kemampuan dalam memahami serta melakukan analisis menggunakan perangkat lunak R setelah mengikuti *workshop* selama dua hari tersebut. Pelaksanaan *workshop* pengabdian kepada masyarakat (PPM) ini diselenggarakan dengan beberapa tahapan, di antaranya (1) koordinasi tanggal dan bentuk pelaksanaan kegiatan PPM (2) penyiapan materi dan demo program, (3) pendaftaran peserta, serta (4) pelaksanaan PPM. Adapun penjelasan dari masing-masing tahapan tersebut dapat dilihat pada bagian pra pelaksanaan dan pelaksanaan.

Tabel 1. Kemampuan peserta setelah mengikuti kegiatan *workshop*

No	Kemampuan	Respon peserta (%)			
		SS	S	T	STS
1	Memahami cara menginstal perangkat lunak R dan Rstudio	23,1	76,9		
2	Memahami manfaat mempelajari perangkat lunak R	15,4	84,6		
3	Memahami cara kerja perangkat lunak R	7,7	92,3		
4	Mencari dan menambahkan <i>packages</i> yang dibutuhkan	15,4	84,6		
5	Memasukkan data ke dalam perangkat lunak R dan membaca file	15,4	84,6		
6	Memahami dengan jelas konsep dasar statistika nonparametrik dalam penelitian dibandingkan statistika parametrik	15,4	84,6		
7	Memahami konsep dasar dan metode-metode penyelesaian dalam analisis perbandingan $k$ populasi dengan pendekatan nonparametrik pada sampel independen	15,4	84,6		
8	Melakukan penyelesaian masalah secara manual pada aplikasi masalah analisis perbandingan $k$ populasi dengan pendekatan nonparametrik pada sampel independen	15,4	84,6		
9	Melakukan penyelesaian masalah dengan menggunakan perangkat lunak R pada aplikasi masalah analisis perbandingan $k$ populasi dengan pendekatan nonparametrik pada sampel independen		100		
10	Memahami konsep dasar dan metode-metode penyelesaian dalam analisis perbandingan $k$ populasi dengan pendekatan non parametrik pada sampel dependen secara teoritik	7,7	92,3		
11	Melakukan penyelesaian masalah secara manual pada aplikasi masalah analisis perbandingan $k$ populasi dengan pendekatan nonparametrik pada sampel dependen	7,7	92,3		
12	Melakukan penyelesaian masalah dengan menggunakan perangkat lunak R pada aplikasi masalah analisis perbandingan $k$ populasi dengan pendekatan nonparametrik pada sampel dependen	7,7	92,2		
13	Memahami dengan jelas contoh-contoh aplikasi masalah analisis perbandingan $k$ populasi dengan pendekatan nonparametrik untuk penelitian di bidang ilmu sosial dan pendidikan	15,4	84,6		
	<b>Rata-rata persentase</b>	<b>13,3</b>	<b>86,7</b>		

## KESIMPULAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat dalam bentuk *workshop* ini memberikan manfaat kepada masyarakat (peserta) dalam meningkatkan pengetahuan dan keterampilan analisis dengan pendekatan

nonparametrik untuk penelitian ilmu sosial dan pendidikan. Dengan kata lain, pemahaman tentang pengujian-pengujian pendekatan nonparametrik dapat menjadi solusi dari permasalahan yang sering ditemui peneliti ketika ingin membandingkan  $k$  populasi pada



data-data penelitian ilmu sosial dan pendidikan. Selain bertambahnya pemahaman tentang metode-metode pengujian untuk sampel independen maupun dependen, peserta mendapatkan manfaat lainnya, yakni pemahaman tentang pentingnya penggunaan alat bantu analisis (perangkat lunak R). Dengan workshop ini, peserta mendapatkan pemahaman tentang tata cara penggunaan perangkat lunak R untuk analisis perbandingan  $k$  populasi dengan pendekatan nonparametrik, serta pemahaman tentang menginterpretasikan *output* yang dihasilkan oleh perangkat lunak R tersebut. Hasil lainnya dari workshop ini adalah tersusunnya *handout* analisis perbandingan  $k$  populasi dengan pendekatan nonparametrik dengan menggunakan perangkat lunak R.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Rasa syukur yang mendalam dengan terselenggaranya *workshop* pengabdian kepada masyarakat ini, yang tidak akan terselenggara dengan baik/lancar tanpa bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, ucapan terima kasih kami haturkan kepada Fakultas MIPA Universitas Negeri Yogyakarta yang mendanai kegiatan PPM ini, juga kepada UPT Pusat Komputer UNY yang telah memberikan fasilitas akses *zoom* untuk kegiatan ini.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Ali, A., Rasheed, A., Siddiqui, A.A., Naseer, M., Wasim, S., Akhtar, W. (2015). Non-Parametric Test for Ordered Medians : The Joncheere Terpstra Test. *International Journal of Statistics in Medical Research*, 4 :2, pp. 203-207.
- Chavan, P., Kulkarni, R.V. (2017). Role of Non-Parametric Test in Management & Social Science Research. *Quest International Multidisciplinary Research Journal*, 6:9, pp. 2278–4497.
- Dunn, O.J. (1964). Multiple Comparisons Using Rank Sums. *Technometrics*, 6:3, pp. 241-252.
- Friedman, M. (1937). The Use of Ranks to Avoid the Assumption of Normality Implicit in the Analysis of Variance. *Journal of the American Statistical Association*, 32:200, pp. 675-701.
- Glantz, S.A. (2012). *Primer of Biostatistics, 7th edition*. New York: McGraw Hill.
- Higgins, J. J. (2005). *An introduction to modern nonparametric statistics*. Pacific Grove, CA: Thomson, Brooks/Cole.
- Hothorn T, Hornik K, van de Wiel MA, Zeileis A (2006). A Lego system for conditional inference. *The American Statistician*, 60:3, 257-263.
- Kraska-Miller, M. (2014). *Nonparametric statistics for social and behavioral sciences*. Boca Raton: CRC Press.
- Kruskal, W.H. (1952). A nonparametric test for the several sample problem. *The Annals of Mathematical Statistics*, 23:4, pp. 525-540.
- Kurnianto, H., Masykuri, M., Yamtinah, S. (2016). Pengaruh Model Pembelajaran *Discovery Learning* disertai Lembar Kegiatan Siswa (LKS) terhadap Prestasi Belajar Siswa pada Materi Hidrolisis Garam Kelas XI SMA Negeri 1 Karanganyar Tahun 2014/2015. *Jurnal Pendidikan Kimia (JPK)*, 5 :1, pp.32-40.
- Mangiafico, S.S. (2016). *Summary and Analysis of Extension Program Evaluation in R*, version 1.18.8. [rcompanion.org/handbook/](http://rcompanion.org/handbook/).
- Pohlert, T. (2014). The Pairwise Multiple Comparison of Mean Ranks Package (PMCMR). *R package*. <http://CRAN.R-project.org/package=PMCMR>.
- Rosadi, D. (2015). *Analisis Statistika dengan R*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Setiawan, N. (2005). *Statistika Nonparametrik untuk Penelitian Sosial Ekonomi Peternakan*. Universitas Padjajaran.
- Siegel, S. (1956). *Nonparametric Statistics for the Behavioral Sciences*. McGraw-Hill Book Company INC. USA.
- Suhartono. (2008). *Analisis Data Statistik dengan R*. Institut Teknolgi Sepuluh November.
- Sweet, D. L. (2020). *nonpar: A Collection of Nonparametric Hypothesis Tests*. *R package*. <https://CRAN.R-project.org/package=nonpar>