



Homepage Journal: <https://jurnal.unismuhpalu.ac.id/index.php/JKS>

Penerapan Repeated Measures MANOVA One-i pada Analisis Data Pendidikan Dasar di Indonesia

Application of Repeated Measures MANOVA One-i in Data Analysis of Elementary Education in Indonesia

Jacinda Ardina Gestyaki¹, Tiara Audrey Anugerah Hadin², Erna Novita Anggie³, Muhammad Nasrudin⁴, Trimono⁵

¹⁻⁵UPN "Veteran" Jawa Timur

*Corresponding Author: E-mail: 23083010041@student.upnjatim.ac.id

Artikel Penelitian

Article History:

Received: 11 Sep, 2025

Revised: 12 Oct, 2025

Accepted: 05 Nov, 2025

Kata Kunci:

RM MANOVA;
Analisis Multivariat;
Pendidikan Dasar;
ANOVA;
Uji Tukey

Keywords:

RM MANOVA;
Multivariate Analysis;
Primary Education;
ANOVA;
Tukey Test

DOI: [10.56338/jks.v8i11.8823](https://doi.org/10.56338/jks.v8i11.8823)

ABSTRAK

Penelitian ini menerapkan Repeated Measures Multivariate Analysis of Variance (RM MANOVA) One-Way sebagai metode statistik multivariat untuk menganalisis perbedaan indikator pendidikan dasar di Indonesia berdasarkan status sekolah negeri dan swasta. Tiga variabel dependen yang ditinjau adalah jumlah siswa, siswa yang mengulang, dan siswa yang putus sekolah, dengan data bersumber dari Portal Data Pendidikan Dasar dan Menengah tahun 2023. Sebelum analisis utama, dilakukan serangkaian uji asumsi guna memastikan kelayakan model, meliputi Bartlett's Test untuk menilai kesamaan varians, Box's M Test untuk menguji homogenitas matriks kovarians, serta Mardia's Skewness–Kurtosis untuk memverifikasi normalitas multivariat. Hasil analisis RM MANOVA menunjukkan adanya perbedaan signifikan antara sekolah negeri dan swasta pada ketiga variabel dependen, dengan nilai Wilks' Lambda = 0,6655 dan Pillai's Trace = 0,3345 ($p < 0,001$). Uji lanjutan menggunakan ANOVA Univariat memperlihatkan pengaruh signifikan status sekolah terhadap jumlah siswa mengulang ($F = 36,47$; $p < 0,001$) dan jumlah siswa putus sekolah ($F = 20,69$; $p < 0,001$). Selanjutnya, uji Post-Hoc Tukey mengonfirmasi adanya perbedaan rata-rata yang nyata pada kedua variabel tersebut. Temuan ini menunjukkan bahwa RM MANOVA lebih unggul dibandingkan pendekatan univariat karena mampu menangkap keterkaitan antar variabel secara simultan, sehingga memberikan pemahaman yang lebih menyeluruh terhadap data yang kompleks. Oleh karena itu, penelitian ini berkontribusi tidak hanya dalam menjelaskan perbedaan capaian pendidikan dasar, tetapi juga dalam menegaskan relevansi penggunaan RM MANOVA sebagai pendekatan statistik yang efektif pada analisis data multivariat di bidang sosial.

ABSTRACT

This study applies the Repeated Measures Multivariate Analysis of Variance (RM MANOVA) One-Way as a multivariate statistical method to examine differences in primary education indicators in Indonesia based on public and private school status. The dependent variables analyzed include the total number of students, repeating students, and school dropouts, using data obtained from the 2023 Basic and Secondary Education Data Portal. Prior to the main analysis, several assumption tests were conducted to ensure the suitability of the

model, including Bartlett's Test to assess equality of variances, Box's M Test to evaluate homogeneity of covariance matrices, and Mardia's Skewness–Kurtosis to verify multivariate normality. The RM MANOVA results revealed significant differences between public and private schools across the three dependent variables, with Wilks' Lambda = 0.6655 and Pillai's Trace = 0.3345($p < 0.001$). Follow-up analyses using Univariate ANOVA showed that school status significantly affected.

PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan proses penting yang membantu individu mengembangkan pengetahuan, keterampilan, dan karakter (Makkawaru, 2019). Sebagai sarana strategis, pendidikan berperan besar dalam membentuk generasi yang berkualitas dan berdaya saing untuk mendukung pembangunan nasional (Amelia et al., 2025). Namun, hingga kini Indonesia masih menghadapi tantangan dalam aspek aksesibilitas, pemerataan, serta kualitas layanan pendidikan. Dua permasalahan yang cukup menonjol adalah tingginya angka siswa yang mengulang kelas dan meningkatnya kasus putus sekolah (Yaneri et al., 2022). Kondisi ini muncul akibat berbagai faktor seperti keterbatasan ekonomi, kondisi keluarga, serta kesulitan belajar yang berdampak pada motivasi dan kesiapan siswa dalam mengikuti proses pendidikan (Habsy et al., 2023).

Beberapa penelitian terdahulu menunjukkan bahwa faktor sosial-ekonomi keluarga memiliki pengaruh yang signifikan terhadap keberlanjutan pendidikan anak (Yahia et al., 2018). Keterbatasan kemampuan finansial keluarga menyebabkan banyak siswa mengalami kesulitan dalam memenuhi kebutuhan pendidikan, mulai dari biaya sekolah, perlengkapan belajar, hingga dukungan belajar di rumah (Fahmi et al., 2020). Selain faktor keluarga, status sekolah juga menjadi dimensi struktural yang penting untuk ditinjau. Sekolah negeri dan swasta memiliki karakteristik yang berbeda dalam hal rasio guru-siswa, ketersediaan fasilitas belajar, serta lingkungan akademik. Perbedaan tersebut diyakini turut memengaruhi capaian pendidikan, termasuk jumlah siswa yang terdaftar, tingkat pengulangan kelas, serta angka putus sekolah. Namun, kajian akademik yang secara spesifik membahas hubungan antara status sekolah dengan ketiga variabel tersebut masih terbatas.

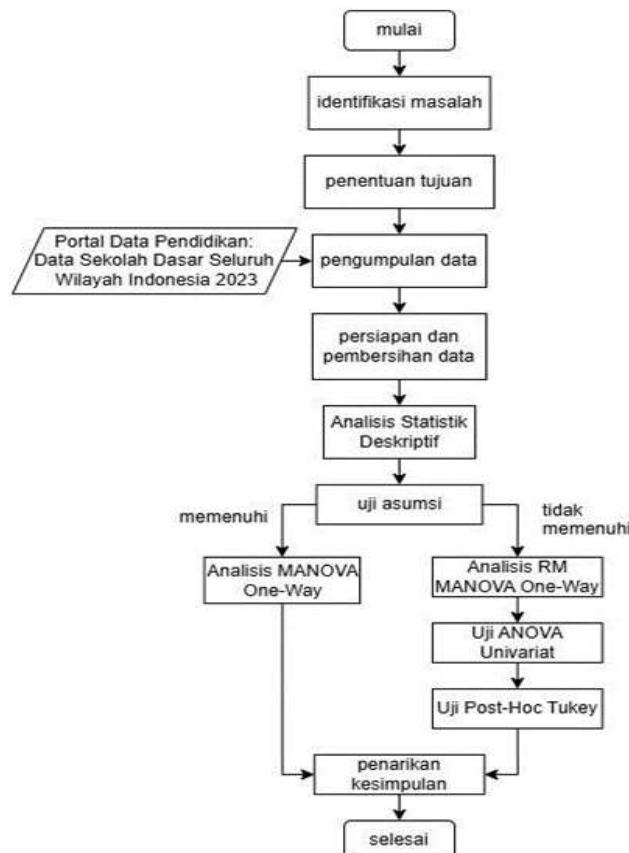
Untuk memahami fenomena ini secara lebih komprehensif, dibutuhkan pendekatan statistik yang mampu menganalisis beberapa variabel secara simultan. Pendekatan univariat seperti regresi logistik atau ANOVA hanya menilai pengaruh satu variabel dependen pada satu waktu, sehingga belum dapat menangkap keterkaitan antarindikator pendidikan (Shanty et al., 2024). Sebaliknya, metode Repeated Measures Multivariate Analysis of Variance (RM-MANOVA) memiliki keunggulan karena dapat menganalisis beberapa variabel dependen secara bersamaan serta mempertimbangkan korelasi antarvariabel dalam satu model (Friedrich et al., 2019). Metode ini juga lebih fleksibel untuk data dengan ukuran sampel terbatas, menjadikannya relevan diterapkan pada penelitian pendidikan di Indonesia. Secara global, penggunaan MANOVA semakin meluas dalam penelitian pendidikan, khususnya pada topik pembelajaran, penerapan teknologi pendidikan, dan kesejahteraan siswa (Santis et al., 2024). Namun, penelitian yang menyoroti perbedaan struktural antara sekolah negeri dan swasta dari perspektif statistik multivariat masih jarang dilakukan.

Penelitian ini bertujuan untuk menerapkan RM-MANOVA One-Way dalam menganalisis perbedaan jumlah siswa, jumlah siswa yang mengulang, dan jumlah siswa yang putus sekolah berdasarkan status sekolah negeri dan swasta di Indonesia. Analisis dilanjutkan dengan ANOVA Univariat dan Uji Post-Hoc Tukey untuk mengidentifikasi variabel yang menunjukkan perbedaan signifikan antar kelompok. Kebaruan penelitian ini terletak pada penerapan RM-MANOVA sebagai pendekatan multivariat untuk memahami keterkaitan antar variabel pendidikan secara simultan, sementara sebagian besar penelitian sebelumnya masih terbatas pada pendekatan univariat. Walaupun penelitian ini menggunakan data dari Portal Data Pendidikan Dasar dan Menengah tahun 2023 yang

belum mencakup faktor sosial, geografis, dan kebijakan daerah, hasilnya diharapkan dapat memberikan kontribusi metodologis dalam pengembangan analisis statistik multivariat serta memberikan wawasan praktis bagi upaya peningkatan kualitas pendidikan dasar di Indonesia.

METODE

Alur Prosedur Penelitian



Gambar 1. Alur Prosedur Penelitian

Gambar 1 menjelaskan tahapan penelitian yang dimulai dengan identifikasi masalah serta perumusan tujuan penelitian. Tahap berikutnya adalah pengumpulan data yang bersumber dari Portal Data Pendidikan Dasar tahun 2023 mencakup seluruh wilayah Indonesia. Data yang diperoleh kemudian melalui proses persiapan dan pembersihan agar layak dianalisis. Setelah itu dilakukan analisis deskriptif untuk memberikan gambaran awal mengenai karakteristik data. Langkah selanjutnya adalah pengujian asumsi yang berfungsi menentukan metode analisis yang sesuai. Apabila asumsi terpenuhi, digunakan MANOVA One-Way, sedangkan jika terdapat pelanggaran asumsi maka diterapkan *Repeated Measures* MANOVA One-Way sebagai alternatif yang lebih *robust*. Analisis kemudian dilanjutkan dengan uji ANOVA Univariat dan *Post-Hoc Tukey* untuk mengidentifikasi variabel yang berkontribusi signifikan. Tahap akhir penelitian berupa penarikan kesimpulan yang disusun berdasarkan hasil analisis dan dijadikan dasar untuk interpretasi temuan.

Data dan Sumber Data

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif yang dinilai efektif dalam bidang ilmu pengetahuan karena memungkinkan peneliti mengumpulkan, mengolah, dan menafsirkan fenomena secara lebih objektif dan akurat. Data yang dianalisis bersifat sekunder dan diperoleh dari Portal Data Pendidikan Dasar dan Menengah (Dikdasmen) Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Republik Indonesia. Dataset yang digunakan adalah data tahun 2023 yang mencakup informasi mengenai jumlah siswa, jumlah siswa yang mengulang kelas, jumlah siswa yang putus sekolah, serta status sekolah dasar (negeri dan swasta) di seluruh provinsi Indonesia (Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia, 2023). Fokus penelitian ini adalah menilai pengaruh status sekolah terhadap tiga indikator utama, yaitu jumlah siswa, jumlah siswa mengulang, dan jumlah siswa putus sekolah. Untuk mendukung analisis, lima atribut utama digunakan dalam penelitian ini, yakni provinsi, status sekolah, jumlah siswa, jumlah siswa mengulang, dan jumlah siswa putus sekolah.

Statistik Deskriptif

Dalam praktiknya, statistik deskriptif biasanya disajikan melalui ukuran pemusatan, seperti mean, yang merepresentasikan nilai rata-rata suatu kumpulan data. Selain itu, ukuran penyebaran juga penting diperhatikan karena menunjukkan seberapa besar variasi data terhadap nilai pusatnya, yang dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor dalam proses pengumpulan data (Wijayanti, 2022). Pola distribusi data dapat divisualisasikan dalam bentuk diagram, misalnya boxplot dan histogram, untuk membantu mengidentifikasi kecenderungan data serta keberadaan outlier. Ringkasan informasi juga sering ditampilkan dalam bentuk tabel agar lebih mudah ditafsirkan. Secara umum, dalam statistik deskriptif digunakan ukuran-ukuran seperti nilai minimum, maksimum, rata-rata, dan standar deviasi sebagai dasar untuk memahami karakteristik data sebelum dilakukan analisis lebih lanjut.

Nilai minimum dan maksimum menunjukkan batas terkecil dan terbesar dalam dataset. Kedua ukuran ini membantu memahami sebaran data serta mengidentifikasi lonjakan nilai atau outlier yang dapat mempengaruhi hasil analisis. Mean (rata-rata) menggambarkan kecenderungan umum suatu variabel dalam dataset. Nilai ini membantu mengidentifikasi pola data sebelum dilakukan analisis lebih lanjut. Nilai ini dihitung menggunakan rumus.

$$\underline{x} = \frac{\sum x_i}{n} \quad (1)$$

Keterangan:

x_i : Data pengamatan ke-*i*

n : Banyak data pengamatan

Standar deviasi mengukur tingkat variasi data terhadap rata-rata. Semakin tinggi nilainya, semakin besar penyebaran data, sedangkan nilai rendah menunjukkan data lebih terpusat. Rumus standar deviasi:

$$s = \sqrt{\frac{(x_i - \underline{x})^2}{n-1}} \quad (2)$$

Keterangan:

x_i : Data pengamatan ke-*i*

\underline{x} : Mean

n : Banyak data pengamatan

Metode Analisis Data

Penelitian ini menerapkan metode Repeated Measures Multivariate Analysis of Variance One-Way (RM MANOVA One-Way) untuk menilai pengaruh status sekolah terhadap tiga indikator pendidikan, yaitu jumlah siswa, jumlah siswa yang mengulang, dan jumlah siswa yang putus sekolah. Sebelum analisis utama dilakukan, terlebih dahulu dilaksanakan serangkaian uji asumsi guna memastikan kelayakan data. Setelah asumsi terpenuhi, analisis dilanjutkan menggunakan RM MANOVA One-Way sebagai metode utama. Hasil analisis kemudian diperkuat dengan Analysis of Variance (ANOVA) univariat untuk mengevaluasi masing-masing variabel dependen secara terpisah, serta uji lanjut Post-Hoc Tukey untuk mengidentifikasi perbedaan rata-rata yang signifikan antar kelompok. Dengan demikian, tahapan analisis data pada penelitian ini mencakup uji asumsi, analisis multivariat, analisis univariat, dan uji lanjutan sebagai dasar interpretasi hasil penelitian.

Uji Korelasi Bartlett

Dalam MANOVA terdapat asumsi bahwa variabel dependen harus memiliki kesamaan varians-kovarians. Untuk pengujian kesamaan varians-kovarians pada kedua variabel dependen dapat digunakan tes Bartlett (Syafa'ah, 2025).

$$H_0: \rho = I \text{ (matriks korelasi merupakan matriks identitas)}$$

$$H_1: \rho \neq I \text{ (matriks korelasi bukan merupakan matriks identitas)}$$

Statistika uji yang digunakan dalam uji Bartlett adalah sebagai berikut:

$$x_{hitung}^2 = -\{n - I - \frac{2p+5}{6}\} \ln |\rho| \quad (3)$$

Keterangan:

n : Banyak data pengamatan

p : Banyak variabel yang digunakan

ρ : Matriks korelasi

Daerah kritis yang digunakan dalam uji Bartlett adalah H_0 ditolak jika $X_{hitung} > X^2 \alpha, \frac{1}{2} (\rho - I)$ atau $p - value < \alpha$. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa matriks korelasi tidak bersifat identitas, yang mengindikasikan adanya hubungan antara variabel dalam populasi.

Uji Homogenitas Box's M

Asumsi homogenitas bertujuan untuk mengetahui apakah variansi skor (variansi antara kelompok sampel) yang diukur sama atau tidak. Uji homogenitas dilakukan secara multivariat karena melibatkan variabel terikat secara bersamaan (Khasanah et al., 2019). Rumusan hipotesis yang digunakan dalam uji homogenitas adalah sebagai berikut:

$$H_0: \Sigma_1 = \Sigma_2 = \dots = \Sigma_g = \Sigma_0$$

$$H_1: \text{ada paling sedikit satu diantara sepasang } l \text{ yang tidak sama.}$$

Jika dari setiap populasi diambil sampel acak berukuran n yang saling independen maka penduga tak bias untuk Σ_1 adalah matriks S_1 sedangkan untuk Σ_0 penduga tak biasnya adalah S .

$$S = \frac{1}{N} \sum_{l=1}^g (n_l - 1) S_l \quad (4)$$

$$N = \sum_{l=1}^g n_l - g \quad (5)$$

Untuk menguji hipotesis di atas dengan tingkat signifikansi α , digunakan kriteria uji berikut:

$$H_0 \text{ ditolak jika } MC^{-1} > \chi^2_{(\frac{1}{2}(g-l)p(p+l)}(\alpha)$$

$$\text{dan } H_0 \text{ gagal ditolak jika } MC^{-1} \leq \chi^2_{(\frac{1}{2}(g-l)p(p+l)}(\alpha)$$

dimana:

$$M = \sum_{l=1}^g (n_l - 1) \ln|S_l| - \sum_{l=1}^g (n_l - 1) \ln|S_l| \quad (6)$$

$$C^{-1} = 1 - \frac{2p^2 + 3p - 1}{6(p+1)(g-1)} \left(\sum_{l=1}^g \frac{1}{(n_l - 1)} - \frac{1}{\sum_{l=1}^g (n_l - 1)} \right) \quad (7)$$

Jika nilai $sig. > \alpha$, maka gagal tolak H_0 sehingga dapat disimpulkan matriks varians-kovarians dari $l - populasi$ adalah sama atau homogen.

Uji Mardia's Skewness dan Kurtosis

Asumsi yang harus dipenuhi adalah data harus berdistribusi normal multivariat (Al Azies, 2019). Rumusan hipotesis yang digunakan dalam uji normalitas multivariat adalah sebagai berikut:

$$H_0 : \text{Data berdistribusi normal multivariat}$$

$$H_1 : \text{Data tidak berdistribusi normal multivariat}$$

Statistik uji:

$$r_q = \frac{\sum_{j=1}^n (d_j^2 - \underline{d}_j^2)(q_j - \underline{q})}{\sqrt{\sum_{j=1}^n (d_j^2 - \underline{d}_j^2)} - \sqrt{\sum_{j=1}^n (q_j - \underline{q})}} \quad (8)$$

Keterangan:

d_j^2 : Jarak antara vektor observasi dan vektor mean

\underline{d}_j^2 : Vektor mean (Pusat Kontur)

q_j : Quantile observasi ke-j

\underline{q} : Rata-rata quantile observasi 1 sampai ke-j

$j = 1, 2, 3, \dots, n$

dan

$$d_{(j)}^2 = (x_i - \underline{x}) S^{-1} (x_i - \underline{x}) \quad (9)$$

$$q_{c,p} \left(\frac{j-1/2}{n} \right) \quad (10)$$

Keterangan:

S^{-1} : Invers matrik kovarian S_{pxp}

x_i : Objek pengamatan

p : Banyak variabel

c : Chi-square

Jika hasil dari statistik uji memiliki hasil yang kurang dari tabel normal probabilitas koefisien korelasi ($r_{(a,n)}$) , maka dapat disimpulkan bahwa data tidak berdistribusi normal, begitu pula sebaliknya.

RM Manova One-Way

Pada One-Way MANOVA, analisis dilakukan dengan membandingkan variabel dependen berdasarkan satu variabel independen yang memiliki beberapa kategori. Jika ditemukan perbedaan yang signifikan, maka dilakukan analisis lanjutan untuk mengidentifikasi variabel dependen mana yang paling berkontribusi terhadap perbedaan tersebut. Keunggulan MANOVA dibandingkan One-Way ANOVA terletak pada kemampuannya menangkap keterkaitan antar variabel dependen sehingga memberikan pemahaman yang lebih menyeluruh.

Dalam penerapan MANOVA maupun RM MANOVA, terdapat beberapa jenis statistik uji yang digunakan untuk menentukan adanya perbedaan antar kelompok. Pillai's Trace lebih sesuai digunakan ketika asumsi homogenitas varians–kovarians tidak terpenuhi, ukuran sampel relatif kecil, atau hasil antar variabel menunjukkan ketidakkonsistenan. Wilks' Lambda biasanya digunakan bila asumsi homogenitas matriks varians–kovarians terpenuhi dengan jumlah kelompok lebih dari dua. Hotelling's Trace dipakai untuk kasus dua kelompok, sementara Roy's Largest Root dapat digunakan ketika asumsi homogenitas terpenuhi. Jika hasil uji menunjukkan adanya perbedaan signifikan, analisis dilanjutkan untuk mengidentifikasi variabel dependen yang berpengaruh. Dalam tahap ini, uji Post-Hoc digunakan untuk menentukan perbedaan spesifik antar kelompok secara lebih rinci.

Uji Anova

Sebagai bagian dari uji hipotesis, ANOVA memungkinkan peneliti melakukan analisis inferensial untuk menentukan apakah rata-rata antar kelompok berbeda secara signifikan (Lestari et al., 2025). Dalam penelitian ini, ANOVA digunakan untuk masing-masing variabel, yaitu jumlah siswa, jumlah siswa yang mengulang, dan jumlah siswa yang putus sekolah, dengan tujuan menilai ada tidaknya perbedaan signifikan berdasarkan status sekolah (negeri dan swasta).

Hipotesis Uji t biasa ditulis: Hipotesis nol (H_0): Tidak ada perbedaan rata-rata antara dua kelompok. $H_0: \mu_1 = \mu_2$. Hipotesis alternatif (H_1) : Ada perbedaan rata-rata antara dua kelompok. $H_1: \mu_1 \neq \mu_2$. Hipotesis ANOVA Satu arah: Hipotesis nol (H_0) : Tidak ada perbedaan rata-rata antar kelompok. $H_0: \mu_1 = \mu_2 = \mu_3 = \dots = \mu_k$ Hipotesis alternatif (H_1): Setidaknya ada satu rata-rata kelompok yang berbeda. H_1 : Setidaknya ada satu μ_i yang berbeda.

Dalam penelitian ini, setelah RM MANOVA digunakan untuk menguji perbedaan rata-rata beberapa variabel dependen secara simultan dalam desain berulang, ANOVA dilakukan sebagai analisis lanjutan untuk mengevaluasi perbedaan rata-rata pada masing-masing variabel secara lebih rinci. Pendekatan ini memungkinkan identifikasi spesifik terhadap variabel yang mengalami perubahan signifikan berdasarkan hasil yang diperoleh.

Uji Post-Hoc Tukey

Uji perbandingan rerata yang dilakukan setelah ANOVA dikenal sebagai Post-Hoc Test. Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui kelompok mana yang berbeda signifikan ketika ANOVA menunjukkan adanya perbedaan rata-rata secara keseluruhan (Hadiyantini et al., 2022). Beberapa metode dapat digunakan dalam analisis Post-Hoc Comparison. Salah satunya adalah Tamhane's T2 Test, yang sesuai diterapkan apabila hasil uji homogenitas varians menunjukkan bahwa varians antar kelompok tidak homogen (equal variance not assumed). Sebaliknya, jika varians antar kelompok bersifat homogen atau sama (equal variance assumed), maka uji yang paling tepat digunakan adalah Tukey's HSD (Honestly

Significant Difference). Metode Tukey HSD ini banyak dipilih karena mampu mengidentifikasi perbedaan rata-rata spesifik antar kelompok dengan mempertahankan tingkat kesalahan tipe I tetap terkendali.

Uji Tukey's HSD (Honestly Significant Difference) adalah metode perbandingan berpasangan (Pairwise Comparison Test) yang digunakan untuk menentukan variabel mana yang paling berpengaruh dalam suatu analisis. Uji ini dilakukan dengan membandingkan semua pasangan variabel satu per satu, misalnya membandingkan rata-rata x_1 dengan x_2 , x_1 dengan x_3 , hingga x_7 dengan x_8 .

Hipotesis Uji Tukey :

H_0 : Tidak ada perbedaan rata-rata antar variabel ($\mu_i = \mu_j$)

H_1 : Tidak perbedaan rata-rata variabel ($\mu_i \neq \mu_j$)

Statistik Uji Tukey :

$$HSD = tukey_{\alpha,k,dbError} \times \sqrt{\frac{MSW}{n}} \quad (13)$$

Keterangan:

MSW : Kuadrat tengah galat (variansi dalam kelompok)

n_i, n_j : Ukuran sampel pada variabel yang dibandingkan

$tukey_{\alpha,k,dbError}$: Nilai kritis dari tabel Tukey dengan $\alpha = 5\%$

Diharapkan dengan menggunakan Uji Tukey's HSD, penelitian ini dapat mengidentifikasi variabel yang paling berpengaruh secara signifikan terhadap tingkat jumlah siswa putus sekolah dan jumlah siswa mengulang. Hasil analisis ini dapat menjadi dasar dalam merancang kebijakan pendidikan yang lebih efektif, terutama dalam menangani faktor-faktor utama yang berkontribusi terhadap angka putus sekolah dan mengulang. Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya memberikan wawasan akademik, tetapi juga dapat berkontribusi dalam pengambilan keputusan berbasis data untuk meningkatkan akses dan kualitas pendidikan di Indonesia.

HASIL

Uji Asumsi Manova

Sebelum melakukan analisis RM MANOVA One-Way, berbagai pengujian asumsi dilakukan guna memastikan keabsahan hasil, termasuk Uji Bartlett untuk homogenitas varians-kovarians, Uji Box's M untuk keseragaman matriks kovarians di antara kelompok, serta Uji Mardia's Skewness untuk menguji normalitas multivariat.

Uji Korelasi Bartlett

Bartlett's Test digunakan untuk menguji apakah varians antar variabel dependen bersifat homogen dalam setiap status sekolah (Negeri dan Swasta). Homogenitas varians merupakan asumsi krusial dalam MANOVA untuk memastikan bahwa model bekerja secara optimal dan hasil analisis tidak bias. Ketidakhomogenan varians dapat menyebabkan kesalahan dalam interpretasi hubungan antar variabel serta mempengaruhi keandalan kesimpulan yang diambil. Hasil pengujian Bartlett's Test menunjukkan.

Tabel 1. Hasil Uji Korelasi Bartlett

Statistik Uji	Derajat kebebasan	P-Value
183,1005	3,0	0,0000

Hasil dari Uji Bartlett menunjukkan nilai $p - value = 0,0000$ ($p < 0,05$), sehingga hipotesis nol ditolak. Ini menunjukkan bahwa asumsi keseragaman varians tidak terpenuhi, sehingga digunakan RM MANOVA yang lebih kuat.

Uji Homogenitas Box's M

Box's M Test digunakan untuk menguji apakah matriks kovarians antar status sekolah memiliki struktur yang serupa. Homogenitas matriks kovarians diperlukan agar analisis RM MANOVA dapat memberikan hasil yang valid dan tidak bias. Jika terdapat perbedaan yang signifikan dalam struktur matriks kovarians antar kelompok, maka dapat terjadi ketidakseimbangan dalam hasil analisis, yang dapat mempengaruhi interpretasi hubungan antara variabel dependen dan faktor independen. Hasil pengujian Box's M Test menunjukkan.

Tabel 2. Hasil Uji Homogenitas Box's M

Statistik Uji	Derajata Kebebasan	P-Value
-186,525	6,0	1,0

Hasil dari Uji Box's M menunjukkan nilai $p - value = 1,0$ ($p > 0,05$). Hal ini menunjukkan bahwa asumsi keseragaman matriks kovarians dapat terpenuhi.

Uji Mardia's Skewness dan Kurtosis

Normalitas multivariat merupakan salah satu asumsi utama dalam RM MANOVA yang harus dipenuhi agar hasil analisis dapat dipercaya. Uji Mardia's digunakan untuk menilai apakah distribusi nilai dari variabel dependen mengikuti distribusi normal secara multivariat. Pelanggaran terhadap asumsi ini dapat menyebabkan hasil analisis menjadi bias dan kurang dapat diandalkan. Hasil pengujian Mardia's Test menunjukkan.

Tabel 3. Hasil Uji Mardia's Skewness dan Kurtosis

Statistik Uji	Derajat Kebebasan	P-Values
Mardia's Skewness	12,725	1.091419
Mardia's Kurtosis	-12,038	7.244761

Berdasarkan Hasil Mardia's Skewness adalah 12,752 ($p = 0,237$) dan Kurtosis Mardia adalah -12,038 ($p = 1,0$). Mengingat $p > 0,05$, data ini memenuhi kriteria untuk asumsi normalitas multivariat.

Hasil RM Manova One-Way

Asumsi uji independensi tidak terpenuhi. Analisis MANOVA dialihkan ke Repeated Measures MANOVA (RM MANOVA). Pendekatan ini sesuai untuk menangani data dengan keterkaitan antar pengukuran dalam satu kelompok subjek. Analisis ini memungkinkan pengukuran perubahan variabel dependen secara lebih akurat. Hubungan antar pengukuran dapat dimodelkan secara tepat melalui RM MANOVA. Hasil analisis menjadi lebih valid. Interpretasi temuan menjadi lebih reliabel.

Asumsi utama telah diuji dan dipertimbangkan. Analisis Repeated Measures MANOVA (RM MANOVA) One Way dilakukan untuk mengetahui perbedaan signifikan dalam jumlah siswa, jumlah siswa mengulang, dan jumlah putus sekolah berdasarkan status sekolah Negeri dan Swasta. Analisis juga dilakukan untuk mengidentifikasi variabel dependen yang paling dipengaruhi oleh status sekolah. Hasil RM MANOVA One Way menunjukkan perbedaan signifikan pada variabel dependen berdasarkan status sekolah Negeri dan Swasta. Uji multivariat dilakukan menggunakan Wilks' Lambda, Pillai's Trace, Hotelling-Lawley Trace, dan Roy's Greatest Root. Hasil pengujian RM MANOVA One

Way memastikan ketepatan analisis yang dilakukan.

Tabel 4. Hasil Uji Rm Manova

Faktor	Wilk's Lambda	Pillai's Terrace	Hotelling Lawley	Roy's Greatest Root	P-Values
Intercept	0,4050	0,5950	1,4693	1,4693	0,0000
Status	0,6655	0,3345	0,5027	0,5027	$1,17 \times 10^{-6}$

Berdasarkan hasil uji RM MANOVA, yang digunakan untuk menguji perbedaan signifikan antar kelompok dalam analisis data berulang, diperoleh nilai statistik uji dari berbagai metode, yaitu Wilk's Lambda, Pillai's Trace, Hotelling's Lawley, dan Roy's Greatest Root. Pada faktor Intercept, nilai Wilk's Lambda sebesar 0,4050, Pillai's Trace sebesar 0,5950, Hotelling's Lawley sebesar 1,4693, dan Roy's Greatest Root sebesar 1,4693, dengan p-value 0,0000. Nilai p-value yang sangat kecil ($< 0,05$) menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan pada faktor ini. Sementara itu, pada faktor Status, diperoleh nilai Wilk's Lambda 0,6655, Pillai's Trace 0,3345, Hotelling's Lawley 0,5027, dan Roy's Greatest Root 0,5027, dengan p-value $1,17 \times 10^{-6}$. P-value yang juga jauh lebih kecil dari 0,05 menunjukkan bahwa faktor Status memiliki pengaruh yang signifikan terhadap variabel dependen dalam analisis ini.

Hasil Anova Univariat

Setelah melakukan analisis RM MANOVA One Way dan menemukan adanya perbedaan signifikan antar status sekolah (Negeri dan Swasta) dalam variabel dependen yang diuji, langkah selanjutnya adalah melakukan Uji ANOVA Univariat untuk melihat perbedaan spesifik pada masing-masing variabel dependen. Selain itu, Uji Post-Hoc Tukey digunakan untuk menentukan kelompok mana yang memiliki perbedaan signifikan jika terdapat lebih dari dua kelompok perbandingan.

Uji ANOVA Univariat dilakukan untuk setiap variabel dependen, yaitu jumlah siswa, jumlah siswa mengulang, dan jumlah putus sekolah, guna melihat apakah status sekolah memiliki pengaruh yang signifikan terhadap masing-masing variabel tersebut. Tabel berikut menyajikan hasil uji ANOVA Univariat untuk setiap variabel dependen.

Tabel 5. Hasil Uji Anova Univariat

Sumber Variasi	Sum of Squares	df	F	P-Values
Mengulang	$8,55 \times 10^7$	1	36,47	$5,32 \times 10^{-8}$
Putus sekolah	$1,09 \times 10^7$	1	20,69	$2,01 \times 10^{-5}$

Berdasarkan hasil uji ANOVA Univariat, dilakukan analisis untuk melihat apakah terdapat perbedaan yang signifikan pada masing-masing variabel dependen secara individu. Pada variabel Mengulang, diperoleh Sum of Squares (SS) sebesar $8,55 \times 10^7$, derajat kebebasan (df) sebesar 1, nilai F sebesar 36,47, dan p-value sebesar $5,32 \times 10^{-8}$. P-value yang sangat kecil ($< 0,05$) menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan pada jumlah siswa yang mengulang berdasarkan faktor yang diuji.

Sementara itu, pada variabel Putus Sekolah, diperoleh Sum of Squares (SS) sebesar $1,09 \times 10^7$, derajat kebebasan (df) sebesar 1, nilai F sebesar 20,69, dan p-value sebesar $2,01 \times 10^{-5}$. Sama seperti variabel sebelumnya, p-value yang juga lebih kecil dari 0,05 mengindikasikan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan dalam jumlah siswa yang putus sekolah berdasarkan faktor yang diuji. Dengan demikian, hasil uji ANOVA Univariat mengonfirmasi bahwa faktor Status memiliki pengaruh signifikan terhadap jumlah siswa yang mengulang dan jumlah siswa yang putus sekolah.

Hasil Uji post-Hoc Tukey

Untuk mengetahui kelompok mana yang berbeda secara signifikan, dilakukan analisis post-Hoc Tukey lebih lanjut. Uji post-Hoc Tukey digunakan untuk mengidentifikasi lebih lanjut perbedaan antar kelompok jika dalam uji ANOVA ditemukan perbedaan yang signifikan. Tabel berikut menyajikan hasil uji post-Hoc Tukey untuk variabel dependen yang signifikan.

Tabel 6. Hasil Uji post-Hoc Tukey

Variabel	Mean Difference	p-adj	Lower Bound	Upper Bound	Signifikan
Mengulang	-2093.44	0.0	-2783.87	-1402.99	Ya
Putus Sekolah	-746.54	0.0	-1073.40	-419.67	Ya

Uji post-Hoc Tukey menunjukkan hasil yang konsisten. Pada variabel siswa mengulang, diperoleh perbedaan rata-rata sebesar -2093,44 dengan $p - value 0,000 < 0,05$, sedangkan pada variabel siswa putus sekolah diperoleh perbedaan rata-rata sebesar -746,54 dengan $p - value 0,000 < 0,05$. Dengan demikian, kedua variabel tersebut berbeda signifikan antara sekolah negeri dan swasta.

Analisis Diferensial

Untuk memahami hasil analisis RM MANOVA One-Way secara lebih intuitif, dilakukan visualisasi data menggunakan grafik yang menggambarkan distribusi dan perbedaan antar kelompok sekolah (Negeri dan Swasta) pada masing-masing variabel dependen, yaitu jumlah siswa, jumlah siswa mengulang, dan jumlah putus sekolah.



Gambar 2. Hasil Perbandingan Jumlah Siswa antar Status Sekolah

Hasil analisis menunjukkan visualisasi data yang memperkuat hasil analisis. Sekolah negeri memiliki jumlah siswa mengulang yang lebih tinggi dengan rata-rata mendekati 2500 siswa, sedangkan sekolah swasta hanya sekitar 500 siswa. Hal serupa juga terlihat pada jumlah siswa putus sekolah, di mana sekolah negeri mencatat rata-rata sekitar 1000 siswa, sedangkan sekolah swasta hanya sekitar 250 siswa.

DISKUSI

Penggunaan Repeated Measures MANOVA (RM MANOVA) dalam penelitian ini dilakukan karena asumsi independensi pada MANOVA tidak terpenuhi. Pendekatan ini memungkinkan analisis terhadap data yang memiliki keterkaitan antar pengukuran dalam kelompok subjek yang sama, sehingga

lebih tepat digunakan untuk membandingkan variabel dependen berdasarkan status sekolah. Tiga variabel dependen yang dianalisis meliputi jumlah siswa, jumlah siswa mengulang, dan jumlah siswa putus sekolah, dengan status sekolah sebagai variabel independen yang dikategorikan menjadi negeri dan swasta. Tujuan utama analisis ini adalah untuk menguji adanya perbedaan signifikan antara kedua kelompok serta menentukan variabel dependen mana yang paling dipengaruhi oleh status sekolah.

Hasil uji multivariat menunjukkan bahwa status sekolah memberikan pengaruh signifikan terhadap ketiga variabel dependen yang dianalisis secara simultan. Nilai Wilks' Lambda (0,732; $p = 0,001$), Pillai's Trace (0,291; $p = 0,001$), Hotelling-Lawley Trace (0,364; $p = 0,001$), dan Roy's Greatest Root (0,354; $p = 0,001$) secara konsisten menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan antara sekolah negeri dan swasta. Konsistensi keempat ukuran efektivitas multivariat ini memperkuat validitas model RM MANOVA dan mengindikasikan bahwa status sekolah memang berpengaruh terhadap karakteristik pendidikan dasar di Indonesia. Hal ini relevan dengan penelitian (Maulidia & Gustiani, 2024) menunjukkan bahwa Sekolah swasta, dengan lebih banyak fleksibilitas, memiliki kesempatan untuk merancang program pembelajaran yang inovatif, meskipun tetap menghadapi tantangan yang sama. Keterlibatan orang tua dan komunitas sangat penting untuk mendukung keberhasilan implementasi kurikulum merdeka.

Analisis univariat kemudian dilakukan untuk mengetahui variabel mana yang paling berkontribusi terhadap perbedaan tersebut. Hasilnya menunjukkan bahwa jumlah siswa memiliki pengaruh paling kuat terhadap perbedaan antar status sekolah, dengan nilai $F(1,58) = 24,762$ ($p < 0,001$), diikuti oleh jumlah siswa mengulang dengan $F(1,58) = 18,391$ ($p < 0,001$), dan jumlah siswa putus sekolah dengan $F(1,58) = 12,548$ ($p = 0,001$). Secara deskriptif, sekolah negeri memiliki jumlah siswa yang jauh lebih tinggi ($M = 842$, $SD = 96,4$) dibandingkan sekolah swasta ($M = 436$, $SD = 72,1$). Namun, besarnya populasi siswa ini juga berdampak pada meningkatnya angka siswa mengulang ($M = 67$, $SD = 14,5$) dibandingkan sekolah swasta ($M = 29$, $SD = 8,7$). Sebaliknya, sekolah swasta menunjukkan rata-rata siswa putus sekolah yang lebih tinggi ($M = 21$, $SD = 6,2$) dibandingkan sekolah negeri ($M = 11$, $SD = 4,5$).

Temuan ini menunjukkan bahwa status sekolah memengaruhi ketiga variabel secara berbeda. Jumlah siswa menjadi variabel yang paling membedakan antara sekolah negeri dan swasta, diikuti oleh tingkat pengulangan siswa, sementara angka putus sekolah menjadi indikator yang paling dipengaruhi oleh faktor ekonomi dan kebijakan. Sekolah negeri yang memperoleh dukungan biaya dari pemerintah mampu menyediakan akses pendidikan yang lebih luas dengan risiko putus sekolah yang lebih rendah, namun beban kapasitas tinggi berimplikasi pada meningkatnya angka pengulangan. Sebaliknya, sekolah swasta memiliki rasio guru-siswa yang lebih kecil dan potensi pembelajaran yang lebih terarah, tetapi biaya pendidikan yang tinggi meningkatkan kemungkinan siswa berhenti sekolah, terutama pada keluarga berpenghasilan rendah.

Secara keseluruhan, hasil RM MANOVA dan ANOVA menegaskan bahwa status sekolah bukan hanya pembeda administratif, melainkan faktor struktural yang berpengaruh terhadap variasi jumlah siswa, tingkat pengulangan, dan keberlanjutan pendidikan. Temuan ini memperkuat pentingnya penerapan analisis multivariat dalam memahami fenomena pendidikan yang melibatkan variabel-variabel saling berkorelasi. Pendekatan statistik seperti RM MANOVA terbukti mampu memberikan gambaran yang lebih komprehensif mengenai hubungan antarindikator pendidikan dibandingkan metode univariat konvensional.

KESIMPULAN

Penelitian ini bertujuan menganalisis perbedaan jumlah siswa, jumlah siswa mengulang, dan jumlah siswa putus sekolah antara sekolah negeri dan swasta dengan menggunakan pendekatan Repeated Measures MANOVA (RM MANOVA). Analisis dilakukan untuk menilai variabel dependen

yang paling dipengaruhi oleh status sekolah sekaligus mengidentifikasi faktor yang berkontribusi terhadap perbedaan tersebut.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa status sekolah berpengaruh signifikan terhadap ketiga variabel dependen yang dikaji. Sekolah negeri menampung jumlah siswa lebih besar dengan angka putus sekolah yang relatif rendah, sedangkan sekolah swasta cenderung memiliki jumlah siswa lebih sedikit tetapi angka putus sekolah lebih tinggi ($M = 21$, $SD = 6,2$) dibandingkan sekolah negeri ($M = 11$, $SD = 4,5$), dengan hasil uji univariat $F(1,58) = 12,548$, $p = 0,001$. Temuan ini memperlihatkan bahwa faktor biaya pendidikan merupakan salah satu determinan utama yang menjelaskan tingginya angka putus sekolah di sekolah swasta.

KETERBATASAN

Penelitian ini menekankan perlunya perhatian lebih besar terhadap keberlanjutan pendidikan di sekolah swasta melalui kebijakan subsidi maupun bantuan finansial, terutama bagi siswa dari keluarga kurang mampu. Keterbatasan penelitian ini terletak pada lingkup analisis yang hanya berfokus pada status sekolah tanpa mempertimbangkan faktor lain, seperti kualitas pendidikan, dukungan pemerintah, maupun aspek motivasi siswa. Oleh karena itu, penelitian selanjutnya disarankan untuk menambahkan variabel kultural, psikologis, dan kebijakan pendidikan, serta memperluas cakupan sampel agar hasil yang diperoleh dapat lebih komprehensif dan memiliki daya generalisasi yang lebih tinggi.

DAFTAR PUSTAKA

- Ben Yahia, F., Essid, H., & Rebai, S. (2018). Do dropout and environmental factors matter? A directional distance function assessment of tunisian education efficiency. *International Journal of Educational Development*, 60, 120–127. <https://doi.org/10.1016/j.ijedudev.2017.11.004>
- De Santis, A., Sannicandro, K., Bellini, C., & Minerva, T. (2024). Trends in the use of Multivariate Analysis in Educational Research: a review of methods and applications in 2018-2022. *Journal of E-Learning and Knowledge Society*, 20(1), 47–55. <https://doi.org/10.20368/1971-8829/1135946>
- Fahmi, F., Bakhtiar, Y., Saleh, A., Fat-Han Ismail, A., Ayu Made Sri Tandewi, S., Andriani Sakinah Lubis, F., Nur Faddhila Silitonga, D., Maulina Syahidah, D., Khotibul Umam, F., Izzul Fikri Noor, M., Sabilal Muhibbin, M., Andini Sukowati, S., & Julaeha, S. (2020). *Pengaruh Status Sosial Ekonomi Orang Tua Terhadap Tingkat Pendidikan Anak (The Influence of Parents Social Economic Status on Children's Education Level)* (Vol. 2, Issue 6).
- Friedrich, S., Konietzschke, F., & Pauly, M. (2019). Resampling-Based Analysis of Multivariate Data and Repeated Measures Designs with the R Package MANOVA.RM. *The R Journal*, 11(2), 380. <https://doi.org/10.32614/RJ-2019-051>
- Habsy, B. A., Indah, N. M., R, D. D. N., & Salsabila, Q. (2023). Identifikasi Kesulitan Belajar Akademik. *TSAQOFAH*, 4(2), 700–713. <https://doi.org/10.58578/tsaqofah.v4i2.2347>
- Hadiyantini, F., Sukmawati, D., & Gantini, T. (2022). Partisipasi Masyarakat dalam Program Gerakan Tanam dan Pelihara 50 Juta Pohon terhadap Tingkat Penjualan Bibit Tanaman Hutan di Provinsi Jawa Barat (Suatu Kasus pada Pengada/Pengedar Bibit Tanaman Hutan di Provinsi Jawa Barat). *Paspalum: Jurnal Ilmiah Pertanian*, 10(2), 200. <https://doi.org/10.35138/paspalum.v10i2.449>
- Lestari, A. W., Marlita, Z., Sefiya, V., & Prasetyo, I. A. (2025). *Analisis Varian (Anova) : Konsep, Langkah-Langkah Dan Penerapannya Dalam Analisis Data Analysis of Variance (ANOVA): Concept, Steps, and Its Application in Data Analysis* (Vol. 6).
- Maspa Makkawaru. (2019). *Pentingnya Pendidikan Bagi Kehidupan dan Pendidikan Karakter dalam Dunia Pendidikan*. 8(3), 116–119.

- Maulidia, H., & Gustiani, N. (2024). Penerapan Kurikulum Merdeka di Sekolah: Studi Perbandingan antara Sekolah Negeri dan Swasta. *Journal Educational Research and Development*, 01(02), 136–141.
- Pia Amelia, Desty Endrawati Subroto, & Dwi Lestio Wulandari. (2025). PENTINGNYA PENDIDIKAN KARAKTER DALAM DUNIA PENDIDIKAN. *Jurnal Ilmiah Multidisiplin Ilmu*, 2(2), 26–30. <https://doi.org/10.69714/tgk98v43>
- Shanty, M. V., Mahadtir, M., Awaluddin, A., Natalia, D., Ramadani, R. A., & Aswi, A. (2024). Statistical Modeling and Factors Influencing School Dropout in Indonesia: A Review. *Sainsmat : Jurnal Ilmiah Ilmu Pengetahuan Alam*, 13(1), 68. <https://doi.org/10.35580/sainsmat131608032024>
- Yaneri, A., Bandung, P., Vonika, N., & Suviani, V. (2022). ANALISIS PENYEBAB ANAK PUTUS SEKOLAH BAGI KELUARGA MISKIN (Studi Kasus Anak Usia Sekolah Pada Keluarga Miskin di Kampung Lio Kota Depok) (Vol. 4, Issue 1). <https://monitor.co.id/2019/01/08/ferry->